

UNIVERSITÉ DE LYON
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE — N° 286

LES

Lampes à Vapeurs de Mercure

POUR L'APPLICATION DE

l'Héliothérapie Artificielle

Indications — Applications thérapeutiques — Résultats

THÈSE

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie

Le 7 Juillet 1920

PAR

Paul JEUNE

Né le 28 Août 1889, à Roynac (Drôme)



LYON

IMPRIMERIE LÉON SÉZANNE

75, rue de la Buire

—
Juillet 1920

UNIVERSITÉ DE LYON
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE — N° 286

LES
Lampes à Vapeurs de Mercure

POUR L'APPLICATION DE
l'Héliothérapie Artificielle

Indications — Applications thérapeutiques — Résultats

THÈSE

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie

Le 7 Juillet 1920

PAR

Paul JEUNE

Né le 28 Août 1889, à Roynac (Drôme)



LYON
IMPRIMERIE LÉON SÉZANNE
75, rue de la Buire

Juillet 1920

PERSONNEL DE LA FACULTE

MM. HUGOUNENQ..... DOYEN.
J. LÉPINE..... ASSESSEUR.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, SOULIER, CAZENEUVE, MORAT, PIERRET,
BEAUVISAGE, LACASSAGNE, TESTUT, POLLOSSON (M.).

PROFESSEURS

Cliniques médicales	{	MM. TEISSIER
Cliniques chirurgicales		ROQUE
Clinique obstétricale et Accouchements	{	BARD
Clinique ophtalmologique		TIXIER
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	{	BERARD
Clinique des maladies nerveuses et mentales		FABRE
Clinique des maladies des enfants	{	ROLLET
Clinique des maladies des femmes		NICOLAS
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie	{	LEPINE (J.)
Chimie biologique		WEILL
Chimie organique et Toxicologie	{	POLLOSSON (A.)
Matière médicale et Botanique		CLUZET
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	{	HUGOUNENQ
Anatomie		MOREL
Anatomie générale et Histologie	{	MOREAU
Physiologie		GUIART
Pathologie interne	{	LATARJET
Pathologie et Thérapeutique générales		POLICARD
Anatomie pathologique	{	DOYON
Médecine opératoire		COLLET
Médecine expérimentale et comparée	{	MOURIQUAND
Médecine légale		PAVIOT
Hygiène	{	X...
Thérapeutique		ARLOING (F.)
Pharmacologie	{	ETIENNE MARTIN
		COURMONT (P.)
		PIC
		FLORENCE

PROFESSEURS ADJOINTS

Maladies des oreilles, du nez et du larynx	MM. LANNOIS
Pathologie externe	VALLAS
Maladies des voies urinaires	ROCHET
Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Chimie minérale	MM. BARRAL,	agrégé
Chirurgie infantile	NOVE-JOSSERAND,	—
Accouchements	COMMANDEUR,	—
Embryologie	X...	—
Anatomie topographique	PATEL,	—
Botanique	BRETIN,	—
Chirurgie expérimentale	VILLARD,	—
Clinique infantile	X...	—
Déontologie et médecine professionnelle	X...	—

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
BARRAL	BRETIN	GARIN	DUROUX
COMMANDEUR	LERICHE	SAVY	BONNAMOUR, chargé des fonctions.
NEVEU-LEMAIRE	THEVENOT (Léon)	FROMENT	SARVONAT id.
LAROYENNE	TAVERNIER	THEVENOT (Lucien)	FAVRE id.
VORON	CADE	PIERY	GRAVIER id.
NOGIER	GUILLEMARD	COTTE	ROUBIER id.

M. BAYLE, Secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. BÉRARD, Président ; PATEL, Assesseur ;
MM. THÉVENOT (Léon) et TAVERNIER, Agrégés.

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A MA FEMME

A MES PARENTS

A MES AMIS

A MES CAMARADES

Morts au Champ d'Honneur

A MON MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR BÉRARD

Chevalier de la Légion d'Honneur

Professeur de Clinique Chirurgicale à la Faculté de Médecine de Lyon

Chirurgien des Hôpitaux

Membre correspondant de l'Académie de Médecine

A MON MAITRE

MONSIEUR LE DOCTEUR VIGNARD

Chirurgien des Hôpitaux de Lyon

A MONSIEUR AUGUSTE LUMIÈRE

Officier de la Légion d'Honneur

Membre correspondant de l'Académie de Médecine

A MES JUGES

A MES MAITRES

DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE LYON

AVANT-PROPOS

Cinq années de guerre ont interrompu nos études médicales, pendant lesquelles nous avons mis notre modeste science au service de notre pays.

Après avoir parcouru les champs de bataille de Charleroi, de Champagne, d'Alsace, de Verdun, de la Somme, d'Italie, de Belgique, enfin de l'Aisne, nous avons vu se terminer par la victoire une guerre sans merci dans laquelle tant de nos camarades sont tombés.

Revenu en hâte à la Faculté pour y terminer nos études, nous avons trouvé auprès de nos maîtres l'accueil le plus sympathique, le plus bienveillant.

Arrivé au terme de nos études, nous nous faisons un agréable devoir de remercier nos maîtres de la Faculté de Médecine de Lyon, pour la science éclairée, les bons conseils, le dévouement qu'ils nous ont prodigués.

Nous adressons également l'expression de notre sincère gratitude à M. le Professeur BÉRARD du grand honneur qu'il nous fait en acceptant la présidence de notre thèse.

Nous prions aussi M. Auguste LUMIÈRE, l'éminent savant lyonnais, à qui revient l'idée première de ce travail, d'agréer ici l'assurance de notre profonde et respectueuse reconnaissance.

A M. le Docteur VIGNARD va notre souvenir reconnaissant pour la bienveillance, la sympathie avec laquelle il nous a toujours accueilli dans son service et pour les bons conseils qu'il nous a toujours donnés.

Nous remercions tout spécialement M. le Docteur VIGNE qui nous a aidé de sa précieuse collaboration et nous lui adressons l'expression de notre profonde gratitude pour les bons conseils qu'il ne nous a jamais ménagés.

Nous adressons enfin nos remerciements à MM. les Professeurs NOGIER et BORDIER, à M. le Docteur MARTIN DU PAN, pour les nombreux services qu'ils nous ont rendus afin de mener à bien notre travail.

INTRODUCTION

Avant d'aborder l'étude de l'héliothérapie artificielle, nous nous étendrons assez longuement sur l'étude de l'héliothérapie naturelle, d'où sont parties les recherches fondamentales qui devaient aboutir à la découverte et à l'utilisation thérapeutique des rayons ultra-violets.

Dès la plus haute antiquité, les guérisseurs et médecins ont pratiqué la cure solaire et noté les heureux effets qu'on en pouvait retirer.

Mais c'est à la science moderne qu'il appartenait de définir avec exactitude les éléments de cette thérapeutique et de substituer à l'héliothérapie naturelle l'héliothérapie artificielle, plus rationnelle, d'un dosage et d'un maniement plus faciles et d'une efficacité par conséquent plus constante et plus sûre.

Après avoir exposé les origines, la technique et les résultats de l'héliothérapie naturelle, nous examinerons le mécanisme intime de son action.

Nous serons, par là, amenés à étudier la composition physique de la lumière ainsi que l'action chimique et physiologique des divers rayons qui la composent et notamment celle des rayons ultra-violets, agents actifs de l'héliothérapie artificielle.

C'est cette dernière méthode qui fait le principal objet de notre travail.

Nous nous étendrons avec détail sur son mode d'action, sa technique, ses indications, ses contre-indications et sur les résultats cliniques qu'elle a donnés jusqu'ici.

Nous consacrerons enfin un chapitre spécial à la description des appareils modernes employés en France pour sa mise en œuvre et plus spécialement à la lampe Vignard et la lampe à vapeur de mercure des laboratoires A. Lumière, qui marquent un progrès considérable dans cette voie.

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE

Méthodes empiriques employées par les Anciens

Nous ne savons pas à quelle époque remontent les premiers bains de soleil. Nous savons seulement que l'héliothérapie était connue des Anciens, et que dès les premiers âges de l'humanité on connaissait le bien-être qu'on éprouve à s'exposer au soleil. Rivier nous apprend que toutes les cavernes préhistoriques étaient ouvertes au sud ou à l'est, face au soleil. Les bienfaits thérapeutiques du soleil furent ensuite découverts. Nous empruntons à Ayme le passage suivant :

« Les Egyptiens qui appelaient dispensateur de la santé leur dieu R A (le soleil) possédaient d'après Hérodote des terrasses leur permettant d'exposer leurs corps aux rayons solaires. De pareilles installations se trouvaient également chez les Assyriens.

« La photothérapie était connue depuis des siècles des Chinois qui préconisaient l'emploi de la lumière rouge dans le traitement de la variole. Rivier cite un grand nombre de dieux solaires considérés également comme des guérisseurs.

« Le soleil représentait une idée de force, de fécondité ; on le considérait comme indispensable à la vie, car il était le cœur du monde.

« Les Grecs pratiquaient l'arénation qui consiste à s'exposer au soleil sur le sable ou à s'exercer à marcher sans vêtements et les pieds nus sur le sable brûlant. Les lieux où se faisaient ces exercices étaient en général situés sur les rives de la mer où on les nommait : *arenaria* ou *hélios*.

« L'arénation se pratique encore en Orient, en Afrique et dans quelques contrées de l'Europe ; à Haïti et sur les côtes du Mexique elle est utilisée pour la cure de la syphilis. On fait, en même temps, boire au malade beaucoup de thé pour activer la sudation. De nos jours, on emploie encore l'arénation sur les bords du golfe de Gascogne pour guérir le rhumatisme.

« Les Grecs faisaient-ils de leur arénation une méthode thérapeutique ? Nous ne le savons pas. Ils pratiquaient cependant l'héliothérapie comme nous le montre ce passage d'Hérodote transmis par Oribase : « L'exposition au soleil est éminemment nécessaire aux gens « qui ont besoin de se restaurer et de prendre de la « chair ; cependant, il faut éviter les rayons qui s'échappent à travers les nuages et, dans les pays à l'abri du « vent, ceux qui sont souvent interceptés. Autant que « possible, on s'arrangera pour que, en hiver, au printemps et en automne, le soleil vienne frapper directement le malade ; mais en été il faut rejeter cette « méthode pour les gens faibles à cause de l'excès de « chaleur. C'est surtout le dos qu'il faut exposer au « soleil et au feu, car les nerfs qui obéissent à la volonté

« se trouvent principalement dans cette région, et si ces
« nerfs sont tenus dans un état de douce chaleur cela
« rend le corps tout entier sain. Toutefois il faut
« garantir la tête de quelques couvertures. »

« La cure solaire fut connue à Rome. Pline le Jeune
dit de Vestricius Spurina : « Sitôt que l'heure du bain
« était venue, il allait se promener tout nu au soleil, si
« l'air était calme, puis il allait jouer à la balle », Les
Romains organisaient dans leurs maisons les solaria,
terrasses situées sur les toits et où les malades venaient
prendre leur bain de soleil.

« Cœlius Aurelianus conseille l'emploi de l'héliothé-
rapie contre les maladies de la peau, la phthiriasse, le
rachitisme, l'arthrite, l'anarsaque, la leucorrhée, la
polysarcie et quelques affections utérines.

« Antyllus traitait le rachitisme et l'atrophie muscu-
laire par le massage-au soleil.

« Dans les thermes romains une salle spéciale, por-
tant le nom de solarium, était réservée aux bains de
soleil. On y prenait deux sortes de bain :

« 1° Bain où le corps est directement exposé aux
rayons solaires ;

« 2° Exposition du corps aux rayons solaires après
onction. »

Rivier dit même qu'il existait des stations climaté-
riques d'héliothérapie et que dès le début le choix des
médecins se fixe sur la côte d'azur. La femme de l'em-
pereur Gallien, Cornélie Lanoline, vint en effet à Nice
faire une cure solaire sur le conseil des médecins
(Armand).

Hoefér nous apprend que la chaleur du soleil sur

certaines montagnes était utilisée comme un remède à la fièvre et certaines montagnes dans l'Edda (Hilfberge-Alyfiaberg) étaient connues comme sédatives (Henster).

L'Héliothérapie tombe dans l'oubli

Entre la période empirique des anciens et la période qui remet en honneur l'héliothérapie, on n'emploie que l'action calorifique du soleil : nous ne parlerons que pour mémoire des travaux de Pliné, de Percy, de Thomas Fiénu, de Le Cat, de Faure, de Langenbeck, qui utilisent cette action calorifique des rayons du soleil, renforcée par des lentilles pour le traitement par cautérisation de quelques ulcères et cancers.

CHAPITRE II

RECHERCHES SCIENTIFIQUES

Période scientifique de l'héliothérapie

Il faut arriver au début du XIX^e siècle pour trouver trace d'une application vraiment raisonnée de l'action thérapeutique de la lumière.

En 1799, Bertrand, à Paris, publie une thèse qui a pour titre « Essai touchant l'influence de la lumière sur les êtres organisés, sur l'atmosphère et sur divers corps chimiques. »

En 1800, Villet guérissait des malades atteints d'ostéite en les exposant au soleil pendant plusieurs jours de suite.

Hufeland reconnaît l'action de la lumière dans son traité sur la prolongation de la vie. Lœbel, à Iéna, au commencement du XIX^e siècle, enseignait que la lumière solaire agit sur l'organisme et que cette action est non seulement due aux radiations thermiques, mais aussi aux radiations chimiques.

Puis c'est Rikli qui est considéré comme le père de l'héliothérapie et qui, à peu près à la même époque, installe dans les montagnes, non loin de Trieste, un institut situé à 800 mètres d'altitude.

La pratique de Rikli consistait à exposer ses sujets, le corps absolument nu, à la lumière du jour et à toutes

les intempéries de l'air. Ses malades, grâce à l'accoutumance, arrivaient à supporter toutes les variations atmosphériques : soleil, pluie, vent.

Cauvin en 1815, après Rikli, conseillait le bain de soleil pour toutes les maladies asthéniques, pour tous les cas de déchéances organiques.

A partir de cette date les travaux sur la question deviennent nombreux. Citons, parmi les principaux, les thèses de Girard en 1818 « Sur l'heureuse influence du soleil » ; Lachaise en 1820 « Considérations sur la lumière » ; les travaux de Hauterive en 1828 « De l'influence de la lumière sur les êtres organisés en général et sur l'homme en particulier » ; les études de Bonnet en 1840, de Cloquet en 1856.

A Heidelberg, en 1840, Chéluis exposait au soleil les plaies torpides de ses blessés.

Turck, en 1850, publie une étude sur les bains d'air, de lumière et de soleil ; Kellog, dans le Michigan, fit de l'héliothérapie pendant plus de 15 ans.

Signalons vers la même époque les travaux de Snéguireff, de Moscou. A la fin du XIX^e siècle l'héliothérapie prend un nouvel essor et marque d'importants progrès.

Le 1^{er} février 1886, Downes présente à la Société Royale de Médecine et de Chirurgie de Londres, un travail sur l'action de la lumière sur les micro-organismes.

En 1887, Duclaux fait une série d'expériences contrôlées par Arloing et par Roux.

Citons en 1889 une thèse d'Onimus sur « L'action de la lumière sur les microbes. »

En 1890, von Stein, de Moscou, démontre avec netteté l'action analgésiante de la lumière et emploie cette action en thérapeutique.

Ewald, de Koloma, utilisa avec succès une méthode identique (*Semaine Médicale*, 1890).

En septembre 1891, en deuxième congrès de la Société allemande de dermatologie, tenu à Leipzig, Hammer, de Stuttgart, dans une communication sur « L'influence de la lumière sur la peau humaine » admet que l'érythème solaire est due à l'action des rayons ultra-violet. Il explique le développement des formations cornées et l'augmentation du pigment et distingue nettement l'action chimique de la lumière, de son action thermique.

Geissler et Janowsky étudient la même année l'action de la lumière sur les bactéries.

En 1894, à l'hôpital cantonal de Lausanne, on traite avec succès les ulcérations de la peau, tuberculoses et autres en les exposant aux rayons solaires.

Nous arrivons enfin aux remarquables travaux de Finsen et de son école (Maag, Senckei, Busk, Wiesner) qui donnent un grand développement à l'action de la lumière et qui ouvrent une voie féconde aux recherches.

Finsen, dans une lettre adressée au Docteur Ehlers (*Semaine Médicale*, 18 octobre 1893), rappelle que Charcot (Comptes rendus de la Société de Biologie, 1859, page 63) émit le premier l'idée que l'action de la lumière est due non pas aux rayons calorifiques, mais exclusivement aux rayons chimiques, fait confirmé par Widmarck, de Stockholm (*Hygiéa*, Festland, 1889, n° 3); il rappelle également les beaux résultats obtenus en Angleterre par les Docteurs Black (Lancet, 1867,

p. 792) ; Waters (Lancet, 1871, p. 9) ; Bailloir (Lancet, 1871, I, p. 151) et Gallavardin (*Lyon Médical*, 12 juin 1892). Il publie lui-même ses premières observations, le 5 juillet 1893. Il substitue bientôt l'héliothérapie à la photothérapie et ouvre la voie à de nouvelles recherches scientifiques.

En France, l'héliothérapie est vulgarisée surtout par les travaux d'Arloing, de Duclaux, d'Arsonval et Charrin, Gaillard, Jousset, Roux, Lesieur, Becquerel, Capdevielle, enfin les remarquables travaux de Nogier et Vignard.

En Allemagne, ce sont ceux de Freund, Hammer, Krause, Büchner, Bie, Beck, Schultz, etc. ; de Santori, Pausiné, Bellini, en Italie ; de Chmelens Ry, Kilow, en Russie ; de Downes, Blunt, Jamieson et Tyndall, en Angleterre.

C'est à l'Ecole lyonnaise que revient le mérite d'avoir fixé avec précision les limites du domaine clinique de l'héliothérapie.

Dès 1880, Ollier et Poncet affirmaient que le traitement de choix des arthrites tuberculeuses était l'héliothérapie. En 1898, Poncet, Bérard et Leriche proclament l'efficacité des radiations solaires non-seulement sur les tuberculoses externes, mais aussi sur les tuberculoses viscérales.

Les expériences de Bernhard, de Samarden, de Rollier, de Leysin en 1903 dans les stations d'altitude, confirment ces indications en établissant les réels bienfaits de la cure solaire dans les affections tuberculeuses. Revillet, Vignard et Jouffray, à Cannes, obtiennent des résultats analogues.

CHAPITRE III

MODE D'ACTION ET RÉSULTATS THÉRAPEUTIQUES DE L'HÉLIOTHÉRAPIE NATURELLE

Le traitement héliothérapique agit à la fois par une influence générale et par une action locale. L'inso-lation générale pratiquée sur la surface des téguments exerce une action tonique, reconstituante.

Appliquée localement, l'héliothérapie exerce une action tout à la fois réductrice et analgésiante du plus haut intérêt.

La radiation solaire représente en outre un agent microbicide et sclérogène de premier ordre. C'est cette double influence que recherchait le professeur Rollier en installant les premières cliniques destinées au traitement systématique des tuberculoses externes, dans les hautes montagnes où le bain d'air et de soleil peut être pratiqué pendant toutes les saisons de l'année.

« Par cette médication atmosphérique et solaire, nous rendons à l'organisme, écrit-il, l'énergie vitale qu'il a perdue. En remplaçant la peau dans son milieu naturel auquel elle a été soustraite trop longtemps, elle se ranime, se fortifie et récupère ses fonctions si multiples et si importantes. Vivre et agir toujours comme si l'organisme ne puisait ses forces que dans l'alimenta-

tion digestive, c'est faire table rase de toutes les méthodes thérapeutiques nouvelles. L'homme ne se nourrit pas seulement de pain ; il se nourrit également de l'air qui est le pain de la respiration. Mais l'alimentation n'est pas seulement digestive et respiratoire. Elle est aussi cutanée. La peau est plus qu'un organe d'élimination et d'excitation, elle est au premier chef un organe d'absorption ; non seulement elle fournit à l'organisme un aliment aussi matériel que l'oxygène qu'elle absorbe, mais c'est par elle surtout que l'organisme puise dans le bain d'air et de soleil toutes ces formes inconnues dont, hier encore, nous ignorions l'existence.

Indications. — Les affections générales telles que les anémies, les maladies par ralentissement de la nutrition, le rachitisme, la scrofule, les ulcères, les plaies atones, les chancres mous, les bubons suppurés, se trouvent bien de l'héliothérapie. Elle est encore employée dans les brûlures, les fractures à consolidation lente, les ostéomyélites opérées.

La principale indication de l'héliothérapie réside dans le traitement des tuberculoses chirurgicales. Dans ce cas l'exposition au soleil produit la sclérose, la disparition des contractures douloureuses, l'élimination des séquestres, et fait que la maladie tend à la résolution. Dans les arthrites bacillaires, l'articulation reprend peu à peu son intégrité. On doit associer dans ce cas l'immobilisation à l'héliothérapie. La guérison est obtenue souvent sans ankylose avec restitution *ad integrum* tant au point de vue fonctionnel qu'au point

de vue anatomique. Les fongosités, l'œdème disparaissent, les douleurs se calment très rapidement, les contractures cèdent, les séquestres s'éliminent spontanément et les abcès froids peuvent même être guéris. Des coxalgies, des tumeurs blanches du genou, du coude, du poignet, de la main, des spina-ventosa, des tuberculoses du coup-de-pied et du pied, du sternum et des côtes, du bassin, des maux de Pott ont été guéris.

Quelques observations sont saisissantes : Une coxalgie, avec fonte presque complète de la tête fémorale, guérit si bien que la marche est possible (Poncet et Leriche). Un malade de Rollier, malgré un état général mauvais au début du traitement, guérit complètement avec retour de la fonction articulaire, d'une tuberculose étendue de la face et du coude gauche, compliquée de quinze fistules dont sept au coude et d'ankylose à 160°. Une gibbosité pottique disparaît à la suite de l'héliothérapie combinée au décubitus ventral. Il est remarquable que malgré l'immobilisation nécessaire, les membres ne diminuent pas de volume, au contraire, et cela à cause sans doute non seulement de la production d'un coussinet adipeux, mais aussi d'une augmentation du volume des muscles ainsi que l'on peut s'en assurer par la palpation. Aussi actuellement, en présence d'une ostéo-arthrite tuberculeuse, ne doit-on pas penser d'emblée à la résection.

On peut avoir l'ambition de conserver le fonctionnement de l'articulation atteinte grâce à l'héliothérapie et c'est toujours par cette dernière méthode qu'il faut commencer le traitement.

Les gommes tuberculeuses, les adénites tuberculeuses

fistulisées ou non guérissent également très bien, sous l'influence de la cure solaire. Les ganglions s'éliminent parfois en masse à la façon d'un séquestre. Les lupus tuberculeux sont beaucoup plus rebelles.

« Dans la tuberculose péritonéale l'héliothérapie est le traitement de choix. Il faut prendre la précaution de n'instituer le traitement qu'avec une grande prudence pendant la période d'inflammation. Dans les formes ascitiques simples sans fièvre, la guérison peut se faire en deux ou trois mois. Il en est souvent de même dans la forme anascitique ; au contraire dans la forme caséuse il peut falloir quelquefois plus d'une année pour faire disparaître complètement de gros gâteaux caséux ; enfin s'il existe des fistules ombilicales ou autres, celles-ci se tarissent en général rapidement, mais il est nécessaire de continuer encore pendant de longs mois l'action des rayons solaires pour arriver à la disparition des empâtements ou des abcès profonds. » (Armand-Delille).

Dans des cas désespérés de tuberculose iléocœcale, on a pu assister à de véritables résurrections, même lorsque l'état avait été jugé assez grave pour nécessiter un anus artificiel.

L'héliothérapie amène presque toujours avec ou sans opération la guérison des fistules anales tuberculeuses.

Elle est également indiquée dans les tuberculoses génitales, mais il faut savoir qu'elle peut provoquer comme pour les tuberculoses ganglionnaires superficielles des poussées congestives locales qui aboutissent

au ramollissement du foyer caséifié ; il se forme alors un abcès qui s'évacue au dehors ; mais là, comme dans les cas de tuberculose ganglionnaire, la période de fistule est excessivement courte. Très rapidement le trajet se tarit, l'orifice se dessèche et bourgeonne et la guérison se fait par sclérose complète.

L'héliothérapie a été essayée parfois avec succès dans la tuberculose vésicale, urétérale et même rénale.

On voudrait pouvoir enregistrer d'aussi beaux résultats en ce qui concerne la tuberculose pulmonaire. L'héliothérapie est ici une arme dangereuse car elle peut provoquer des poussées fébriles, des hémoptysies. Cependant, en choisissant les formes torpides, les formes fibreuses ou bronchitiques chroniques, les formes post-pleurétiques et même les formes caverneuses stationnaires, on a pu obtenir de véritables améliorations. Il faut par contre observer rigoureusement certaines contre-indications : fièvre, amaigrissement, surexcitabilité nerveuse, hémoptysies...

Dans la tuberculose ganglio-pulmonaire de l'enfant, on peut obtenir de bons résultats si l'on traite l'affection dès ses premières étapes.

L'héliothérapie est aujourd'hui pratiquée non seulement à la montagne, mais aussi à la mer où la lumière est également très actinique et où le climat répond à certaines indications spéciales.

A la mer l'on soignera de préférence les rachitiques, les scrofuleux, les sujets atteints de tuberculose ganglionnaire, inflammatoire (Poncet).

A la montagne, seront envoyés surtout les sujets porteurs d'une double lésion locale et pulmonaire ou

atteints de péritonites tuberculeuses, de tuberculoses laryngées, de tuberculoses ostéo-articulaires et de tuberculose urinaire.

En tous lieux, on pourra soigner des tuberculoses génitales, brûlures, rhumatismes, ulcères variqueux, etc...

Pour Nogier, l'atmosphère des villes ne laisserait filtrer que les rayons biotiques (les seuls indispensables au bon fonctionnement des cellules) et l'on y a autant de guérisons qu'à la mer.

Poncet et Leriche citent un excellent résultat obtenu au cinquième étage d'une maison ouvrière ne recevant le soleil que la moitié de la journée.

Technique. — Nous citerons celle d'Armand Delille :

Premier jour. — Trois séances de 5 minutes, sur les pieds (espacer les séances d'au moins une heure).

Deuxième jour. — Trois séances de 10 minutes sur les pieds et de 5 minutes sur les jambes.

Troisième jour. — Trois séances de 15 minutes sur les pieds, 10 sur les jambes, 5 sur les cuisses.

Quatrième jour. — Trois séances de 20 minutes sur les pieds, 15 sur les jambes, 10 sur les cuisses et 5 sur l'abdomen.

Cinquième jour. — Trois séances de 30 minutes sur les pieds, 20 minutes sur les jambes, 15 sur les cuisses, 10 sur l'abdomen et 5 sur les avant-bras.

Sixième jour. — Trois séances de 45 minutes sur les extrémités inférieures et de 10 sur les racines des bras.

Septième jour. — Trois séances de 45 minutes en

isolant le thorax pendant 5 minutes, tout en ayant soin de protéger la région du cœur.

Huitième jour. — Mêmes séances, mais en commençant progressivement par de courtes séances sur la région dorsale.

Neuvième jour au douzième jour. — Mêmes séances de 50 à 60 minutes en exposant également le cou.

Douzième au quinzième jour. — Trois séances d'héliothérapie totale de 60 minutes avec 30 minutes seulement pour le tronc et le cou.

Quinzième au vingtième jour. — Trois séances de 1 h. 15 avec 45 minutes pour le tronc.

Vingtième au trentième jour. — Trois séances de 1 h. 30 avec une heure pour le tronc et séance courte pour la tête. Entre le trentième et le quarantième jour, on doit arriver à laisser le malade entièrement nu pendant plusieurs heures. Peu à peu les téguments prennent une teinte brune, les douleurs s'atténuent, l'embonpoint revient, les muscles se raffermissent, et les guérisons se produisent lentement mais sûrement.

Au sujet de la pigmentation, la question n'est pas encore résolue de savoir si l'on doit la considérer comme un processus de défense, d'adaptation ou encore de transformation. La valeur pronostique de la pigmentation est admise par un grand nombre d'auteurs. La plupart de ces derniers admettent qu'elle est un indice de guérison. D'autres, comme Miramond de Laroquette, sont d'un avis opposé. Certains malades très pigmentés ne guérissent pas en effet, alors que d'autres voient en ce signe l'indice de leur guérison prochaine.

CHAPITRE IV

AVANTAGES DE L'HÉLIOTHÉRAPIE ARTIFICIELLE SUR L'HÉLIOTHÉRAPIE NATURELLE

Nous avons vu dans un chapitre précédent les avantages que l'on pouvait retirer de l'héliothérapie naturelle dans les tuberculoses chirurgicales, ainsi que dans un certain nombre d'autres affections.

Tous ces excellents résultats n'ont été obtenus qu'à condition de pratiquer une héliothérapie idéale, parfaite, souvent difficile à réaliser avec la lumière solaire.

Des éléments assez complexes entrent en effet en jeu dans la pratique de l'héliothérapie naturelle.

1° *Influence des saisons.* — Le printemps et l'été sont les saisons de prédilection pour la pratique de la cure, parce qu'elles permettent de faire de longues séances et qu'à ce moment de l'année la couche atmosphérique atteint la plus faible épaisseur. On a constaté qu'en juillet les radiations ultra-violettes étaient quatre fois plus abondantes qu'en novembre. Or, comme il est incontestable, d'après ce que nous savons, que les bienfaits de la cure solaire ne sont dus qu'à ces radiations, on comprendra facilement que cette saison est la plus favorable à l'action thérapeutique du soleil. Ces faits concordent absolument avec les observations de ceux qui ont pratiqué l'héliothérapie naturelle. Tous les ma-

lades dont l'affection tuberculeuse ou autre évolue en été, se trouvent donc bien de la cure solaire. Mais qu'advient-il de ceux dont la maladie évolue en hiver ? Ils ne pourront pas ou presque pas bénéficier de cet excellent traitement et seront obligés de suivre une thérapeutique douteuse et incomplète.

2° *Influence du climat.* — Trois conditions sont encore nécessaires à une bonne héliothérapie : la limpidité de l'air, une hygrométrie modérée et une ventilation moyenne.

Or, ces conditions ne peuvent se trouver réunies que dans les climats : méditerranéen d'une part et d'altitude d'autre part. A l'altitude, la couche atmosphérique est pure et dépourvue de vapeurs et de poussières. L'état hygrométrique est modéré mais l'on a à redouter la présence de brouillards, de vents et de pluies.

A la mer, les conditions seraient meilleures. La limpidité de l'air serait aussi grande qu'à la montagne, l'état hygrométrique y serait à peu près le même, mais il y aurait une ventilation modérée et régulière pendant toute l'année. La quantité d'ultra-violet émise serait peut-être inférieure à celle de la montagne, vu la grande épaisseur de la couche atmosphérique, mais cette différence serait inappréciable.

Il est bien entendu que nous ne parlons ici que des plages méditerranéennes exposées au sud, sud-est, contrairement aux plages de la Manche et à certaines régions de l'Atlantique, dont l'exposition et le mauvais climat ne sont point favorables au traitement héliothérapique.

Nous ne voudrions pas, malgré ces faits, donner à penser que seuls les climats d'altitude et méditerranéen sont favorables à une bonne héliothérapie. Les expériences d'Ollier et Poncet dans les galeries de l'Hôtel-Dieu à Lyon ; de Dufour, à Paris ; de M. le Professeur Weill ; de MM. les Docteurs Nové-Josserand, Vignard, Chatin, à la Charité, à Lyon, nous montrent qu'à la ville on peut aussi faire de l'excellente cure solaire.

Signalons cependant qu'à Lyon on éprouve d'assez grandes difficultés dans cette pratique. Les statistiques de l'Observatoire montrent en effet que le nombre de jours ensoleillés dans une année est seulement de 51.

C'est peu et il est difficile dans ces conditions d'opérer aussi bien qu'à la Méditerranée.

C'est pour ces multiples raisons que l'héliothérapie artificielle pratiquée au moyen de la lampe en quartz à vapeur de mercure est aujourd'hui généralement préférée à la cure solaire sur laquelle elle a des avantages évidents que nous ne ferons qu'énumérer.

1° *Emission plus grande de rayons ultra-violets.* — Des expériences ont montré que les lampes à vapeur de mercure émettent 28 % de rayons ultra-violets tandis que le soleil, à une altitude moyenne, n'en émet que 7 %. Il est vrai que la lampe à vapeur de mercure émet beaucoup de rayons ultra-violets moyens et extrêmes, rayons abiotiques et qui dans certains cas ont besoin d'être filtrés à cause de l'action caustique qu'ils exercent sur la peau. Mais il est facile par l'interposition d'un écran en verre, jouant le rôle de filtre, de ne laisser passer que l'ultra-violet ordinaire (rayons biotiques). D'autre part, la pigmentation que nous avons vu se

produire à la suite d'exposition modérée, joue un rôle de défense en arrêtant, comme le ferait l'écran de verre, les rayons abiotiques pour ne laisser passer que les rayons biotiques.

2° *Le traitement peut être fait en tous lieux.* — Seuls peuvent faire de la bonne cure solaire les gens vivant sous le climat méditerranéen ou à la montagne, ainsi que ceux dont la situation de fortune peut leur permettre un séjour de plusieurs mois sous l'un ou l'autre de ces climats.

Malheureusement la plus grande partie des malades qui nous occupe vient des villes où les conditions de vie, d'hygiène sont bien plus mauvaises.

C'est de cette atmosphère souillée par des émanations diverses : fumées des habitations, des usines, des industries de toutes sortes que vont sortir ces enfants, ces adolescents, pâles, chétifs, anémiés, que la tuberculose et bien d'autres maladies guettent ; c'est dans ces logements ouvriers, sales, insalubres, qu'habitent tous ceux à qui un bon soleil ferait tant de bien. Or, comment ces gens-là, qui ont tant de peine à vivre, peuvent-ils se payer un séjour de plusieurs mois à la mer ou à la montagne ? L'hôpital les guette et c'est là qu'ils pourront jouir des bienfaits de l'héliothérapie artificielle.

3° *Le traitement peut être fait à n'importe quel moment de l'année et de la journée.* — Alors qu'avec le soleil il fallait attendre la venue de la bonne saison et, dans la bonne saison, profiter des heures favorables pour faire sa cure solaire, avec la lampe à vapeur de mercure ces inconvénients n'existent plus. Aussi bien

en hiver qu'en été, aussi bien de nuit que de jour, notre malade pourra prendre son bain de lumière. Et nous pensons avec juste raison que la cure solaire en été et la lampe à mercure l'hiver se compléteront admirablement bien.

4° *La durée des séances est réglable à volonté.* — Ce qui n'est pas toujours possible avec le soleil même en été, toutes les fois que voulant faire des séances d'une heure ou deux par exemple, le ciel s'obscurcit brusquement sous l'influence d'un orage.

5° *Grande commodité de traitement.* — Pour prendre un bain de soleil le malade est obligé de s'installer dehors ou sur une terrasse, ce qui peut être gênant pour lui (l'orientation des fenêtres n'étant pas toujours propice à la pénétration des rayons solaires dans l'appartement). Avec la lampe à mercure on n'a pas besoin d'un pareil arrangement, le malade n'ayant qu'à s'enfermer dans la salle et se mettre sous la lampe.

6° *Traitement local plus facile et plus supportable.* — On peut traiter n'importe quelle partie du corps sans que les autres subissent l'influence des radiations, ce qui n'est pas le cas pour le bain du soleil où en même temps que l'on prend un bain de lumière, on prend aussi un bain de chaleur, ce qui oblige à protéger certaines parties du corps du malade contre les rayons solaires.

7° *Intensité lumineuse réglable à volonté.* — Nous savons d'après l'étude faite sur la composition du spectre solaire que les rayons ultra-violets ne sont presque pas calorifiques. Si, en effet, nous approchons

notre main du brûleur de quartz d'une lampe à mercure flambant à feu nu, nous constatons qu'à 30 centimètres du brûleur la chaleur dégagée est excessivement faible. C'est cette propriété anticalorifique des rayons ultra-violets qui permet d'approcher les lésions le plus possible de la lampe et d'obtenir ainsi une énergie lumineuse maxima sans provoquer des phénomènes de congestion ou de brûlure.

L'héliothérapie par la lampe à vapeur de mercure offre donc d'énormes avantages. Cet appareil simple, pratique et à la portée de tous, trouvera sa place aussi bien dans le cabinet du plus modeste praticien que dans les importants services de l'hôpital.

CHAPITRE V

ÉTUDE DE LA LUMIÈRE

Par quel mécanisme la lumière agit-elle sur l'organisme cachectisé ? Il faut pour s'en rendre compte se reporter aux questions fondamentales de physique concernant la composition du spectre solaire.

Plaçons un prisme de verre sur le trajet d'un rayon de lumière solaire. A la sortie du prisme on constate l'existence d'un faisceau lumineux formé de couleurs variées et qui sont, en partant de l'arête du prisme et en allant vers sa base : le rouge, l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, l'indigo, le violet. Ce faisceau lumineux constitue ce qu'on appelle un spectre. Si l'on fait passer un de ces rayons lumineux, le rouge par exemple, à travers la fente d'un écran et qu'on le reçoive de l'autre côté sur un deuxième prisme, le rayon lumineux, après avoir traversé ce deuxième prisme, aura gardé sa couleur, ce qui prouve que chaque lumière est simple. La lumière blanche est donc constituée par un ensemble de lumières, et comme l'on a comparé la lumière au son, nous dirons (Nogier) que chaque lumière possède une longueur d'onde définie. Les longueurs d'onde peuvent s'exprimer en micron (1), mais plus couramment en Angstrom (2), on dira par

(1) Le micron : un millième de millimètre.

(2) L'angstrom : un dix millième de micron,

exemple pour le rouge: 7.500 Angstrom; pour le violet: 3.000 Angstrom.

Existence des radiations invisibles. — Si l'on promène un thermomètre au delà du rouge en remontant vers l'arête du prisme, on constate que la température monte.

De même si l'on place un écran fluorescent (sulfure de zinc, platino-cyanure de baryum) au delà du violet visible, il s'illumine sur une certaine longueur.

Ces deux radiations invisibles, douées, les premières de propriétés calorifiques, les secondes de propriétés chimiques, ont été appelées : les premières, l'infra-rouge ; les deuxièmes, l'ultra-violet.

Analyse du spectre ultra-violet. — Pour étudier complètement les rayons ultra-violets, il faut se servir d'un prisme en quartz, car ce dernier corps plus perméable que le verre laisse passer beaucoup plus de rayons ultra-violets, et, d'autre part, employer une source lumineuse très riche en ultra-violet (lampe à vapeur de mercure par exemple). Dans ce cas, si nous recevons le spectre sur un écran fluorescent, après son passage à travers le prisme, nous constatons que cet écran s'illumine sur une longueur assez grande au delà des derniers rayons visibles. Il y a donc des rayons ultra-violets invisibles, de longueur d'onde beaucoup plus courte que les rayons ultra-violets visibles. Les rayons violets connus vont, d'après Nogier, de la longueur d'onde 3.970 Angstrom, à la longueur d'onde 1.030 A. (1). Les auteurs ont donc distingué trois sortes de rayons ultra-violets :

(1) A; Abréviation de angstrom.

1° L'ultra-violet ordinaire qui va de la longueur d'onde 3.000 Angstrom à la longueur d'onde 4.000 A.

2° L'ultra-violet moyen qui va de 2.225 A. à 3.000 A.

3° L'ultra-violet extrême qui va de 1.000 A. à 2.225 A.

Rapport des diverses radiations entre elles

Mouton et Langley ont montré que les radiations calorifiques s'étendent dans le spectre visible et diminuent d'intensité à mesure que l'on se rapproche de la région violette du spectre. Réciproquement les radiations actiniques s'étendent dans le spectre visible en diminuant d'intensité en allant vers le rouge.

Marquès dit : « Chacune de ces actions étant plus marquée dans une région déterminée du spectre, on classe les divers rayons en rayons calorifiques (rouge), rayons lumineux (jaune), rayons chimiques (violet), et on crut que le soleil ainsi que les sources de lumière artificielle nous envoyaient trois agents distincts : chaleur, lumière, énergie chimique, donnant chacun un spectre partiellement superposé aux autres.

« La mensuration des longueurs d'onde des différents rayons du spectre visible a permis d'affirmer qu'il ne s'agit en l'espèce que d'une seule forme d'énergie : l'énergie radiante.

« Le soleil nous envoie des radiations qui sont toutes de même nature ; chacune d'elles possède les trois propriétés : calorifique, lumineuse, chimique, mais les possède à un degré variable ; le violet par exemple agit très peu sur le thermomètre, peu sur l'œil, beaucoup sur la plaque photographique, alors que c'est l'inverse pour le rouge.

« En un point donné du spectre visible, il n'y a donc pas à la fois un rayon lumineux et un rayon calorifique, c'est-à-dire deux vibrations distinctes superposées, mais bien une simple vibration de période déterminée : chaque radiation est simple et suivant sa longueur d'onde elle excite plus particulièrement l'organe des sens. »

Nous pouvons résumer l'action de ces diverses radiations dans le tableau suivant :

Les radiations ultra-rouges impressionnent bien le thermomètre.

Les radiations rouges ou jaunes impressionnent bien le thermomètre ou l'œil.

Les radiations vertes impressionnent : peu le thermomètre, bien l'œil, bien la plaque.

Les radiations violettes impressionnent : très peu le thermomètre, bien l'œil, bien la plaque.

Les radiations ultra-violettes impressionnent : peu l'œil (adapté à l'obscurité), bien la plaque.

Les longueurs d'onde de ces radiations (c'est-à-dire la distance qui sépare deux ondes où les mouvements vibratoires sont synchrones) vont en croissant de l'ultra-violet à l'infra-rouge; elles sont produites par la rapidité plus ou moins grande du mouvement vibratoire de l'éther.

Nous empruntons à Chatin et Carle le tableau suivant :

Ultra-violet : longueur d'onde au-dessous de $0,392$ (1).

Violet : longueur d'onde au-dessous de $0,392$ à $0,428$.

Indigo : longueur d'onde au-dessous de $0,434$ à $0,449$.

(1) μ micron.

Bleu : longueur d'onde au-dessous de 0,457 à 0,500.
Vert : longueur d'onde au-dessous de 0,500 à 0,533.
Jaune : longueur d'onde au-dessous de 0,562 à 0,583.
Orange : longueur d'onde au-dessous de 0,600 à 0,660.
Rouge : longueur d'onde au-dessous de 0,663 à 0,698.
Infra-rouge : longueur d'onde au delà de 0,698.

Le maximum calorifique correspond à la longueur d'onde de 0,698.

Le maximum d'intensité lumineuse correspond à la longueur d'onde de 0,530.

Le maximum chimique correspond à la longueur d'onde de 0,400.

Pour donner plus de précision aux chiffres obtenus, les physiciens ont adopté une unité très petite qui est l'Angstrom ou dix millième de micron, ou encore dix millionième de millimètre ; les longueurs d'onde sont alors exprimées par des nombres de quatre chiffres.

Propriétés physiques des rayons ultra-violets

Nous avons vu dans le paragraphe précédent que les rayons infra-rouges étaient surtout calorifiques, alors que les ultra-violets avaient surtout des propriétés physiques, chimiques, etc. Les rayons ultra-violets sont très peu calorifiques et l'on constate par des expériences que la puissance calorifique des rayons du spectre croît au fur et à mesure que, partant de l'ultra-violet, on se rapproche de l'infra-rouge.

Les radiations ultra-violettes sont les plus rapides que nous sachions produire. Elles représentent les vibrations lumineuses à leur maximum d'activité. C'est la forme la plus noble, la moins dégradée de l'énergie

lumineuse, celle dont le potentiel thermo-dynamique est le plus élevé. Elles jouent dans le domaine de la lumière le même rôle que les très hautes températures dans le domaine de la chaleur.

La propriété optique caractéristique des rayons ultra-violets est leur très grande absorbabilité. Ils sont arrêtés et absorbés par un grand nombre de corps et le degré d'absorption varie avec la nature des rayons.

C'est ainsi que les rayons ultra-violets extrêmes de très courte longueur d'onde seront plus facilement arrêtés et absorbés que les rayons ultra-violets ordinaires. En général on peut dire que la pénétration des rayons varie dans le même sens que leur longueur d'onde.

Les radiations solaires qui arrivent à la surface du sol ont traversé une couche atmosphérique plus ou moins épaisse selon l'altitude (montagne ou bord de la mer) ; il en résulte qu'un certain nombre de radiations ultra-violettes ont dû être absorbées, car l'analyse des radiations solaires nous donne une quantité notable de rayons ultra-violets de longueur d'onde supérieure à 3.000 Å. (ultra-violet ordinaire), et très peu de rayons de longueur d'onde inférieure à 3.000 Å. (ultra-violet moyen).

Les principales substances transparentes aux rayons ultra-violets sont le quartz, le spathfluor, le spath d'Islande, l'eau pure, un verre spécial fabriqué par le Docteur Schott, d'Iéna et appelé Uviol.

Les rayons ultra-violets colorent le verre. Ils produisent la coloration violette des vieux globes de lampes à arc. Ils ont la propriété de décharger les corps électriques négativement.

Les rayons ultra-violetes excitent l'émission lumineuse des corps phosphorescents.

Les solutions de carbonate de lithine, de chlorure de baryum, de salicylate de soude, de bichlorure de mercure, d'azotate de plomb, qui sont incolores, arrêtent plus ou moins, mais toujours très sensiblement les rayons ultra-violetes, quelle que soit leur concentration. Les substances à l'état colloïdal, telles que la gomme arabique, la gélatine, l'albumine, etc., sont généralement opaques aux rayons ultra-violetes, leur opacité étant inversement proportionnelle à la quantité d'eau qu'elles renferment.

Puissance de pénétration des rayons ultra-violetes dans les différents milieux. — Pour connaître exactement la transparence d'une substance aux rayons ultra-violetes, on se sert du spectrographe à équipage optique en quartz ou en fluorine, ou d'un spectrographe à réseaux (Nogier). On intercale la substance à étudier entre la lampe à vapeur de mercure et le spectrographe.

Si nous supposons que le corps à étudier est le verre, d'après le spectre obtenu, nous tirerons les observations suivantes :

1° La lame de verre de 1 mm. 5 ne laisse pas passer de rayons au delà de 2.967 A.

2° La lame de verre de 10 mm. 8 ne laisse passer que des rayons de longueur d'onde supérieure à 3.130 A.

Air. — Sous une très grande épaisseur (couche atmosphérique moyenne), l'air ne laisse pas passer des radiations de longueur d'onde inférieure à 2.922 A.

Sous une épaisseur très faible, il laisse encore passer

des radiations de 2.000 Å. Une épaisseur d'air de 9 mm. arrêterait toutes les radiations de longueur d'onde inférieure à 1.750 Å.

L'oxygène absorbe l'ultra-violet entre les longueurs d'onde 1.750 Å. et 1.270 Å.

L'ozone commence à absorber les radiations ultra-violettes de longueur d'onde 3.000 Å. ; à partir de la longueur d'onde 2.600 Å., l'absorption est maxima.

Meyer a constaté que l'ozone mélangé à l'air dans la proportion de 1 milligramme par litre et le mélange étant examiné sous une épaisseur de 10 centimètres, l'intensité de la radiation 2.600 Å. est réduite de trois quarts.

Liquides. — L'eau est très transparente aux rayons ultra-violets, mais cette transparence diminue à mesure que la longueur d'onde diminue. Kreusler donne le tableau suivant (expérience faite avec de l'eau très claire) :

Longueur d'onde exprimée en unités Angstrom	3000	2600	2400	2300	2200	2100	2000	1930	860
Absorption pour cent. ..	2,5	4,2	5,2	5,6	9,2	9,8	14,2	24,5	68,9

Pour Nogier et Courmont, on distinguerait encore la radiation 1.930 Å. à travers 10 centimètres d'eau distillée et 30 centimètres d'eau claire n'arrêteraient pas l'action bactéricide des rayons d'une lampe à vapeur de mercure.

Le moindre louche diminue la transparence de l'eau.

L'eau contenant des colloïdes arrêterait tous les rayons ultra-violets moyens qui sont bactéricides.

Le vin blanc, le lait, la bière, la glycérine, les graisses,

les huiles, sous une épaisseur de quelques millimètres laisseraient passer très peu de rayons de longueur d'onde inférieure à 3.000 Å.

Solides. — La fluorine laisserait passer toutes les radiations jusqu'à 1.225 Å.

Le quartz sous une épaisseur de 1 millimètre laisserait filtrer jusqu'à 1.500 Å.

La topaze de Ceylan serait transparente jusqu'à 1.560 Å.

Le sel gemme jusqu'à 1.750 Å.

Le verre en lame de 1 millimètre d'épaisseur arrêterait les rayons ultra-violets à partir de 2.850 Å. ; en lame de 6 millimètres, il n'est plus transparent que jusqu'à 3.020 Å.

Certains verres spéciaux, tels que l'Euphos n° 2 ne sont transparents que jusqu'à 3.200 Å. (Stockhausen et Schanz).

Le verre Uviol, fabriqué par la Maison Schott d'Iéna, est sous une épaisseur de 1 millimètre transparent pour des longueurs d'onde jusqu'à 2.530 Å.

On voit, d'après ce qui précède, que les radiations les moins perméables sont celles qui ont la plus courte longueur d'onde. Par conséquent, en interposant sur le trajet des radiations ultra-violettes une lame de verre d'épaisseur déterminée, on pourra filtrer une partie des rayons ultra-violets émis par la lampe, les autres étant arrêtés par la lampe qui jouera le rôle de filtre. On ne conservera donc pour l'usage que des rayons de longueur d'onde déterminée et comme l'action des rayons ultra-violets varie dans une certaine limite avec les

longueurs d'onde, on pourra faire des applications correspondant à ces diverses longueurs d'onde.

Propriétés chimiques des rayons ultra-violet

En 1801, Ritter et Wollaston découvrirent que le noircissement d'une plaque enduite de chlorure d'argent et exposée aux rayons solaires se prolongeait bien au delà du spectre visible dans la région de l'ultra-violet.

D'une manière générale on donne aux rayons ultra-violet le nom de rayons chimiques. Voyons quelles sont les principales propriétés de ces rayons :

Le chlore et l'hydrogène dont la combinaison est lente à la lumière diffuse, se combinent avec explosion sous l'action des rayons ultra-violet. Les radiations ultra-violettes, principalement celles comprises entre les longueurs d'onde 1.400 et 1.900 en pénétrant dans l'air produisent de l'ozone ; de là l'odeur qui se dégage des lampes à vapeur de mercure quand elles produisent des ultra-violet.

Herchfinkel a constaté que les rayons ultra-violet décomposent partiellement l'anhydride carbonique en oxyde de carbone et oxygène. H. Bierry et V. Henri ont constaté la dégradation de divers sucres et hydrates de carbone avec formation de corps réducteurs.

L'action des rayons ultra-violet était utilisée surtout en photo (décomposition des sels d'argent en présence de matières organiques), et, depuis peu de temps, pour étudier la formation ou la décomposition de certains corps instables, tels que l'ozone, l'eau oxygénée, les persulfates.

Un caractère important des rayons ultra-violet est leur réversibilité. C'est ainsi qu'ils déterminent la combinaison des gaz hydrogène et oxygène avec formation d'eau et inversement ils décomposent la vapeur d'eau en hydrogène et oxygène. La décomposition de l'anhydride carbonique en oxyde de carbone et oxygène est également réversible. Ces deux réactions de réversibilité sont précisément celles qui se produisent dans les plantes vertes, par le phénomène de l'assimilation chlorophyllienne, ainsi que l'indiqua le premier Marcelin Berthelot.

La photolyse étudiée par MM. Daniel Berthelot et H. Gaudechon, décompose la plupart des corps organiques isolants : alcools, aldéhydes, acides, cétones, sucres. En outre la décomposition chimique d'un corps donne les mêmes produits quel que soit son état : solide, liquide, gazeux ou dissous. Les rayons ultra-violet ont aussi la propriété de faire prendre l'état colloïdal à un certain nombre de métaux, ainsi que le Docteur Sædberg l'a montré.

M. Daniel Berthelot a réalisé la synthèse de l'acide formique par simple irradiation des rayons ultra-violet sur un mélange d'acétylène et d'oxygène.

M. Daniel Berthelot réalise encore la production de nitrates, au moyen de l'action oxydante des rayons ultra-violet sur les matières organiques azotées.

MM. D. Berthelot et Gaudechon ont aussi réalisé des expériences de photo-synthèse.

Ils ont reproduit toutes les réactions de la fonction chlorophyllienne avec les rayons ultra-violet, sans chlorophylle et en dehors de la matière vivante. On sait que

les plantes vertes ont la propriété, sous l'influence de la lumière, de décomposer l'acide carbonique, d'assimiler le carbone et de restituer à l'atmosphère l'oxygène.

Or, MM. D. Berthelot et Gaudechon ont trouvé qu'il suffit de faire d'abord circuler de l'air humide riche en acide carbonique autour d'une lampe en quartz à vapeur de mercure, pour le purifier, en décomposant cet acide avec mise en liberté d'oxygène. Nous trouvons là un principe d'une méthode nouvelle pour renouveler l'air respirable et empêcher l'asphyxie des personnes enfermées dans une enceinte close, comme celle des sous-marins.

Par d'autres expériences, les expérimentateurs ont pu, partant de la vapeur d'eau et de l'acide carbonique qui sont des éléments dont se sert la plante pour former ses tissus, réaliser par les rayons ultra-violets cette même synthèse des substances formées de carbone, d'hydrogène et d'oxygène et obtenir les termes initiaux des hydrates de carbone, dont la condensation donne les sucres, les amidons et la cellulose.

Propriétés biologiques des rayons ultra-violets

Nous avons vu dans le chapitre précédent que les rayons ultra-violets possédaient un pouvoir plus ou moins pénétrant dans les différents milieux selon que leur longueur d'onde était plus ou moins grande. Il y a lieu de se demander, en vue de leur utilisation thérapeutique, quel est le degré de pénétration de ces rayons à travers la peau et les tissus.

Jansen a montré que les rayons de longueur d'onde plus courte que 3.220 Angstrom étaient arrêtés par les

couches superficielles de la peau, alors que les rayons de longueur d'onde comprise entre 3.220 et 4.060 Å. traverseraient la peau jusqu'aux tissus sous-jacents et seraient ainsi favorables à la nutrition des cellules de ces tissus.

Winckler pense que l'action biotique est due aux rayons bleus et non aux rayons ultra-violets qui ne pénétreraient pas dans la peau.

Gunni Busk a établi que l'oreille d'un lapin arrête les rayons ultra-violets ; l'épaisseur des deux oreilles arrêterait les rayons bleus-violets ; enfin trois oreilles arrêteraient les rayons verts.

Enfin MM. Nogier et Vignard ont institué à ce sujet un cercle d'expériences dont ils tirent les conclusions suivantes :

La peau humaine n'est pas transparente aux rayons ultra-violets moyens et extrêmes. — MM. Nogier et Vignard, pour établir ces faits, photographient avec un spectrographe à équipement de quartz les rayons ultra-violets émis par une lampe à vapeur de mercure après avoir interposé entre celle-ci et l'objectif : d'abord un fragment de peau mince pris sur le dos de la main d'une épaisseur de 1 millimètre environ ; ensuite un fragment plus épais pris sur la cuisse avec son pannicule adipeux adhérent, d'une épaisseur de 2 mm. 5 environ. Ils ont constaté qu'à travers le premier fragment ne passaient pas des radiations de longueur d'onde inférieure à 3.660 Angstrom, et à travers le deuxième des radiations de longueur d'onde inférieure à 4.358 Angstrom.

Les rayons de très courte longueur d'onde, ceux qui sont facilement arrêtés par la peau et les différents milieux, sont des rayons dits abiotiques. Ils sont nuisibles à la vie des tissus et leur action est nécosante. Ceux qui ont une longueur d'onde supérieure à 3.000 Å. (ultra-violet ordinaire) sont, par opposition, appelés rayons biotiques. Ce sont eux que l'on trouve dans les radiations solaires et leur action bienfaisante sur les cellules des tissus de l'animal et de la plante produit une action bienfaitrice dans la vie de l'animal et du végétal.

Si l'on pense d'ailleurs qu'avant de traverser la couche atmosphérique les radiations solaires contenaient à peu près autant d'ultra-violet moyen et extrême que d'ultra-violet ordinaire, on comprendra qu'à la sortie de cette couche, jouant le rôle de filtre, les rayons de très courte longueur d'onde ont été arrêtés jusqu'à la longueur d'onde 3.000 Å. environ et que seuls les rayons biotiques de longueur d'onde supérieure ont filtré. Il ne peut en être autrement d'ailleurs, car alors ce serait la mort de tous les êtres vivant sur le globe terrestre.

Qu'arrive-t-il si l'on expose la peau à l'action des rayons ultra-violets moyens et extrêmes ? Au bout de quelque temps on la voit se pigmenter fortement organisant ainsi une réaction de défense de plus en plus intense. Cette pigmentation joue le rôle d'écran s'opposant ainsi de plus en plus à l'action caustique des rayons de courte longueur d'onde et ne laisse passer que les rayons ultra-violets ordinaires plus pénétrants, nécessaires au bon fonctionnement des cellules des tissus.

Si au contraire on expose la peau à l'action intensive et prolongée des rayons de courte longueur d'onde, on ne lui donne pas le temps d'organiser sa défense, on détruit le filtre et il se produit une brûlure avec escharre d'autant plus profonde que l'action des rayons est plus prolongée ; on fait de la cautérisation.

Les êtres inférieurs, moisissures, microbes et leurs spores sont détruits par les rayons de courte longueur d'onde.

Une culture microbienne soumise à une action intense de ces rayons nous montre que les microbes sont détruits en un temps très court. De là sont parties les recherches pour la stérilisation des boissons : bière, lait, etc... (Travaux de MM. Nogier, Courmont, Seifert).

Les plantes soumises à l'action des rayons de courte longueur d'onde noircissent et se flétrissent.

M. et Mme V. Henri ont constaté que les rayons ultra-violets détruisent le bacille de Koch et stérilisent même la tuberculine. Le bacille du charbon qui résiste pendant longtemps à la température de l'étuve est détruit en moins d'une seconde par les rayons ultra-violets.

Ces propriétés biotiques et abiotiques des rayons ultra-violets ont servi de base à de nombreuses recherches dans le but de découvrir l'action thérapeutique qu'ils exercent sur les tissus malades.

Avant d'aborder l'étude de cette question dans laquelle l'Ecole lyonnaise a joué un rôle important, nous donnerons un aperçu des principales sources de rayons ultra-violets ainsi que de leurs avantages et inconvénients respectifs.

CHAPITRE VI

LES PRINCIPALES SOURCES DE RAYONS ULTRA-VIOLETS

Les principales sources de lumière susceptibles d'émettre des radiations ultra-violettes sont, avec le soleil, les lampes à incandescence, les lampes à arc et les lampes à vapeur de mercure,

D'après Miramond de la Roquette (*Revue Internationale de Médecine et de Chirurgie*, 10 octobre 1913) la proportion des diverses radiations contenues dans chacune d'elles est :

	Infra-rouge	Lumière	Ultra-violet
Lampes à incandescence.....	93 %	6 %	1 %
Lampes à arc.....	85 —	10 —	5 —
Lampes à vapeur de mercure.	52 —	20 —	28 —
Soleil	80 —	13 —	7 —

On voit par ce tableau que ce sont les lampes à vapeur de mercure qui fournissent le plus d'ultra-violet et le moins d'infra-rouge. Ces lampes réuniront donc les meilleures conditions pour faire de l'héliothérapie artificielle. Avant de nous étendre avec détail sur leur constitution et leur mode d'emploi, nous rappellerons rapidement les essais thérapeutiques tentés avec les autres sources lumineuses.

I. — L'Arc au charbon

C'est Finsen qui le premier utilisa les radiations émises par l'arc au charbon pour le traitement de certaines affections cutanées. Cet effet ne lui donna pas de résultats appréciables, car l'arc au charbon donnait autant de rayons bleus que de rayons violets, ces derniers étant très rapidement absorbés.

Finsen avait eu le même insuccès déjà avec un appareil utilisant les radiations solaires qui étaient concentrées au moyen d'une grosse lentille convexe creuse et remplie de sulfate de cuivre de manière à éliminer les rayons calorifiques.

II. — L'Arc électrique

Ici la lumière est fournie par l'incandescence des vapeurs de carbone entretenue par le passage d'un courant électrique entre deux électrodes en charbon. L'intensité lumineuse est de 32.000 bougies. La lumière émise est très riche en infra-rouge et en ultra-violet, mais l'intensité n'est pas la même dans les différentes directions. D'autre part, en raison de son abondance en rayons infra-rouges, la lumière produite possède une action calorifique nuisible au traitement à courte distance à cause des congestions qu'elle provoque.

III. — Appareils Lortet — Genoud et Finsen — Reyn

Ce sont des appareils à crayons de charbon qui ont pour but d'éviter la perte due à l'absorption par l'air des rayons ultra-violets de courte longueur d'onde en réduisant la distance qui sépare la source actinique de

la peau. Ses deux électrodes de charbon sont disposées suivant un angle obtus et éloignées seulement de quelques centimètres du point sur lequel on veut agir. L'irradiation se fait au centre d'un écran formé d'un tube métallique à circulation d'eau dont l'ouverture est obturée par un compresseur en quartz muni également d'un dispositif de réfrigération. La lampe de Finsen-Reyn est dérivée de l'appareil de Finsen et de celui de Lortet et Genoud. A celui-ci elle emprunte le dispositif angulaire des charbons et au premier elle emprunte le système concentrateur beaucoup plus court cependant ; il comprend une lentille de Fresnel dont le centre seul est en quartz et la partie périphérique est en verre.

IV. — Lampes à arc métalliques

(Lampes de Bang et de Broca-Chatin)

Ce sont des lampes dans lesquelles des oxydes de magnésium, d'aluminium sont incorporés aux charbons. Les radiations ultra-violettes produites par la vapeur métallique incandescente s'ajoutent ainsi aux radiations propres de la vapeur de carbone.

Dans la lampe de Bang c'est le fer qui est presque complètement substitué au charbon. La lampe « Dermom » est constituée par des électrodes creuses en fer entre lesquelles jaillit l'arc électrique. Un courant d'eau au centre de l'électrode empêche la fusion du métal. L'arc de cette lampe doit être rapproché à 10 millimètres de la peau environ. Ces lampes n'ont pas donné des résultats satisfaisants. Elles laissent passer trop d'ultra-violet moyen et peuvent déterminer des dermites.

V. — Lampes à filaments métalliques

Ces lampes ont été essayées par Miramond de la Roquette qui les a montées en batterie. Elles réalisent un pouvoir éclairant considérable. Mais elles émettent une très grande quantité de rayons infra-rouges et sont surtout calorifiques. Ce sont des sources de chaleur plutôt que des sources de rayons ultra-violets. M. le Docteur Vignard, en 1914, essaya leur action sur deux coxalgies très douloureuses avec abcès fermé ; une péritonite tuberculeuse et une tumeur blanche du genou. Les séances au bout de quelque temps atteignirent une durée de deux heures environ. M. Vignard constata qu'à la suite de ces longues séances les malades sortaient congestionnés, affaiblis, et qu'au lieu de les soumettre à un bain de lumière, c'était surtout un bain de chaleur qu'on leur donnait.

Les douleurs subirent une recrudescence chez les malades atteints de coxalgie, la peau se zébra de vergétures violettes chez tous en même temps que l'état général devint plus mauvais, que l'appétit disparut et que des vomissements survinrent. On dut cesser les expériences. La température développée par ces appareils étant de 80 à 90°, l'on comprend facilement que dans ces conditions un malade ne puisse supporter longtemps leur action.

VI. — Les lampes à vapeur de mercure

Alors que dans les sources lumineuses que nous venons de citer, la lumière est produite par l'incandescence de corps solides, filaments des lampes élec-

triques, manchons de becs de gaz à incandescence, particules de carbone incandescentes dans les flammes éclairantes du gaz ou du pétrole, dans les lampes à vapeur de mercure l'incandescence est produite par un gaz qui est la vapeur de mercure.

L'idée de produire de la lumière en faisant passer un courant électrique à travers de la vapeur de mercure est relativement ancienne puisque dès 1860, Way, de Londres, avait déjà monté sur un bateau une lampe à vapeur de mercure alimentée par le courant d'une batterie. Cette lampe était complètement oubliée, quand des recherches ont été reprises vers 1892 sur le même sujet par Aaron, de Berlin. Elles ont été continuées par d'autres expérimentateurs, et notamment par M. Coopers Hewitt qui a créé le premier type industriel de lampe à vapeur de mercure aujourd'hui très connu.

On distingue parmi les lampes à vapeur de mercure deux types principaux, selon que les vapeurs métalliques sont contenues dans des manchons de verre ou dans des manchons de quartz.

A. LES LAMPES A TUBE DE VERRE.

1° *Lampe Cooper Hewitt.* — Elle se compose d'un tube de verre de 28 millimètres de diamètre environ dans lequel on a fait le vide ; aux deux extrémités de ce tube se trouvent des ampoules contenant du mercure et dans lesquelles arrivent les électrodes amenant le courant ; l'entrée du courant du côté négatif se fait par un fil de platine soudé dans le verre ; la sortie du courant à l'autre extrémité est formée d'une clochette en fer attachée à un fil de platine également soudé dans le verre.

L'allumage de la lampe se fait par un basculage établissant un arc à vapeur de mercure qui jaillit entre les deux électrodes et qui dure tant que passe le courant. Le gros inconvénient de ces lampes réside dans le fait que le verre absorbe une trop grande partie des rayons ultra-violets.

2° *Lampe Uviol*.— Le verre Uviol est un verre de composition spéciale imaginée par Schimmer, d'Iéna, et qui sans laisser passer comme le quartz des ultra-violets de toutes longueurs d'onde, est néanmoins perméable à une étendue très considérable du spectre ultra-violet. La lampe Uviol construite en verre de ce type se compose de un ou plusieurs tubes à vapeur de mercure montés sur une lame transversale et que l'on fait incliner au moyen d'une poignée pour l'allumage. Elle est surtout employée pour les essais du laboratoire ou dans les industries chimiques.

B. LES LAMPES A TUBE DE QUARTZ.

1° *Lampe de Kromayer*. — Dans la lampe Cooper Hewitt, nous l'avons dit, les radiations ultra-violettes sont en grande partie absorbées par l'enveloppe en verre, à partir de $0\mu\ 295$.

Pour pouvoir utiliser les radiations de courte longueur d'onde, qu'elle émet, Ruch, physicien attaché à la maison Heraus, de Hanau, eut l'idée de substituer au tube de verre un tube de cristal de roche fondu. Cette modification nous la trouvons dans la lampe de Kromayer. Ici le tube en quartz a la forme d'un U renversé et les branches de l'U portent à leurs extrémités deux

petits réservoirs à mercure où aboutissent les conducteurs. Le mercure est également réparti dans les deux branches : la branche de la cathode étant plus étroite, le mercure se lève à un niveau supérieur. La cathode se trouve ainsi toujours refroidie par le métal. Le tube de quartz se trouve enfermé dans une enveloppe métallique à double paroi dans laquelle circule un courant d'eau froide. L'enveloppe métallique se trouve interrompue à la partie moyenne par une fenêtre au travers de laquelle passeront les radiations ultra-violettes. Cette lampe de dimensions très réduites et donnant un faisceau lumineux très étroit n'est pas pratique lorsqu'il s'agit de faire un traitement énergétique, intense et étendu.

2° *Lampe Silica-Westinghouse*. — Dans cette lampe la lumière est produite par un arc jaillissant entre deux électrodes de mercure, dans la vapeur de mercure qui se trouve enfermée dans un tube de quartz où l'on a fait le vide. L'allumage se fait par basculement comme dans la lampe Cooper Hewitt. Un filet de mercure coule d'une électrode vers l'autre et établit entre elles un court-circuit, un basculement du tube se produit amenant la rupture du filet de mercure et l'établissement d'un arc à vapeur de mercure entre les deux électrodes.

Ces lampes servent surtout à l'éclairage et à la stérilisation de l'eau.

3° *Lampe Héraeus*. — Elle est remarquable par ses dimensions réduites, c'est une des premières lampes industrielles qui aient été construites. Elle a été introduite en France par M. Poulenc. Le tube n'a que 8 centimètres de longueur et 10 à 15 millimètres de

diamètre. La pression de la vapeur de mercure étant d'environ un kilogramme, et sa température atteignant 1.700° , la consommation est d'environ 0,20 à 0,25 watts par bougie.

4° *Lampe de Nagelschmidt.* — La lampe en quartz du docteur Nagelschmidt est une lampe à rayonnement direct sans réfrigération. Elle permet de traiter des surfaces plus grandes que la lampe de Kromayer. Elle se compose d'un brûleur spécial qui est constitué par un tube transparent en quartz de la forme H, de 8 à 10 centimètres de longueur, aux extrémités duquel sont soudés deux petits réservoirs en quartz placés transversalement et renfermant les pôles constitués par du mercure ; les petits réservoirs sont entourés de refroidisseurs cloisonnés par des lames de cuivre laissant rayonner la chaleur et réglant ainsi l'intensité du courant. Les conducteurs amenant le courant (cordons avec perles) pénètrent entre les refroidisseurs, sous chacun des petits réservoirs.

Un douille ronde et une douille carrée sont fixées aux refroidisseurs afin de maintenir le brûleur sur le dispositif à bascule. La lampe est fixée à un support. Pour allumer le brûleur il faut le faire basculer en faisant tourner la tige transversale du support le maintenant. Ce mouvement se fait à la main et est assez délicat, et si cette lampe offre sur celle de Kromayer des avantages incontestables, il n'en reste pas moins que son mécanisme demande des transformations destinées à en faire une lampe plus simple et plus pratique.

5° *Lampe du Docteur Vignard.* — Nous avons vu



Fig. 1

dans le chapitre relatif aux propriétés biologiques des rayons ultra-violets les expériences que MM. Nogier et Vignard ont faites dans le but de mesurer le degré de pénétration des rayons ultra-violets à travers la peau et son pannicule adipeux.

A la suite de ces expériences ils ont constaté que les rayons ultra-violets moyens et extrêmes de longueur d'onde inférieure à 3.000 Angstrom ne parvenaient pas à traverser un fragment de peau mince et transparente. Par contre les rayons de longueur d'onde supérieure à 3.660 Angstrom traversaient ce fragment de peau et leur pénétration était de plus en plus grande au fur et à mesure que croissait leur longueur d'onde.

Pour atteindre les couches profondes de la peau il ne faut donc pas posséder des rayons de longueur d'onde plus petite que 3.000 A. à cause de l'action caustique qu'ils exercent sur la peau, comme nous l'avons déjà vu.

M. Vignard fait construire une lampe à vapeur de mercure composée d'un ou de plusieurs brûleurs de quartz accouplés donnant chacun 2.500 bougies et marchant sur un courant continu de 220 volts. Il filtre l'excès d'ultra-violet moyen et extrême par un verre approprié. Enfin pour que la chaleur dégagée par ce foyer ne soit pas trop grande et permette d'en approcher la lésion à 30 ou 40 centimètres environ, un dispositif spécial permet l'entrée de l'air autour du verre et son aspiration par une haute cheminée placée à la partie supérieure de la lampe.

Cette entrée se fait par un dispositif en chicane qui s'oppose à la sortie des rayons ultra-violets, lesquels

pourraient atteindre le malade et en particulier blesser les yeux.

Il a employé avec le même dispositif un brûleur de 7.000 bougies marchant sur 500 volts.

On obtient aussi de très bons résultats avec des lampes de 1.200 à 1.500 bougies munies d'un seul brûleur marchant sur courant continu de 110 volts, et dans lesquelles le dispositif réfrigérant est moins utile, la chaleur dégagée étant moins forte.

La lampe du Docteur Vignard est celle qui, jusqu'à ce jour, a donné les meilleurs résultats dans le traitement des tuberculoses chirurgicales. Ces résultats sont dus à sa puissance et à son dispositif qui est parfait.

Nous publierons plus loin un certain nombre d'observations recueillies par M. le Docteur Vignard, dans son service à la Charité.

6° *La lampe de quartz à vapeur de mercure A. Lumière.* — La lampe à vapeur de mercure des Laboratoires A. Lumière ne diffère de la lampe Vignard que par de moindres dimensions et une moindre intensité.

La lampe Vignard répond aux exigences d'une grand service hospitalier, ou d'un clinique dans lesquels il est indispensable de faire en un minimum de temps un très grand nombre d'irradiations.

La lampe Lumière est surtout adaptée aux besoins courants d'un praticien ou d'un cabinet de spécialiste.

Elle se compose d'un tube en quartz formant tube illuminant placé horizontalement et d'une longueur de 0 m. 15 environ. A chaque extrémité de ce tube se trouvent d'une part un réservoir constituant l'anode,

LAMPE MÉDICALE A

LABORATOI



FIG. 2.

TYPE DE LAMPE A. LUMIERE

modèles n° 1 (ou A) et n° 3 (ou B).

La résistance est placée dans la calotte (voir fig. 2).

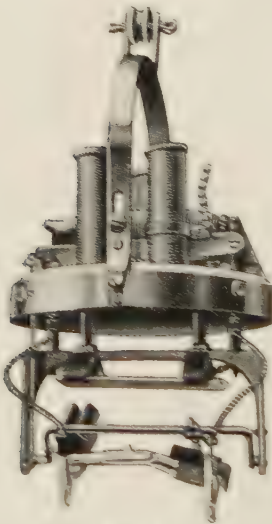


FIG. 3.

Même type de lampe que pour la fig. 1.

L'élévation de la calotte laisse voir la résistance en haut et le brûleur (en bas).

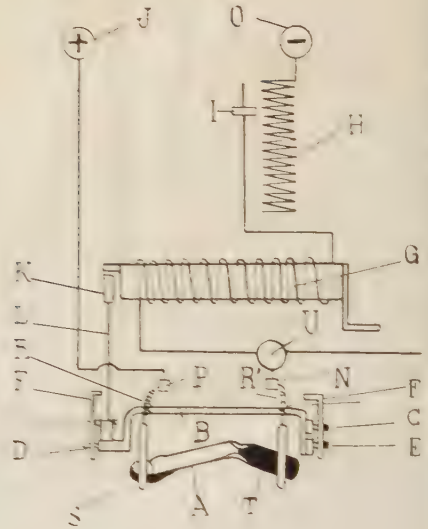


FIG. 4.

Disposition schématique de la figure 2.

- A Brûleur.
- B Armature du brûleur.
- C Vis à tête excentrée de réglage de butée.
- D Pivot de l'armature du brûleur, côté anode.
- E Pivot de l'armature du brûleur, côté cathode.
- F F' Branches de l'étrier de l'armature du brûleur.
- G Electro-aimant.
- H Résistance réglable.
- I Collier curseur de la résistance.
- J Borne + d'entrée de courant.
- K Armature mobile de l'électro-aimant.
- L Bielle reliant l'armature mobile au brûleur.
- M Goupille double.
- N Borne — de connexion du brûleur.
- O Borne — de sortie du courant.
- P Borne + de connexion du brûleur.
- R R' Connexions souples du brûleur.
- S Capacité anodique.
- T Capacité cathodique.
- U Borne sans signe servant à prendre le voltage du brûleur.

PEURS DE MERCURE

LUMIÈRE

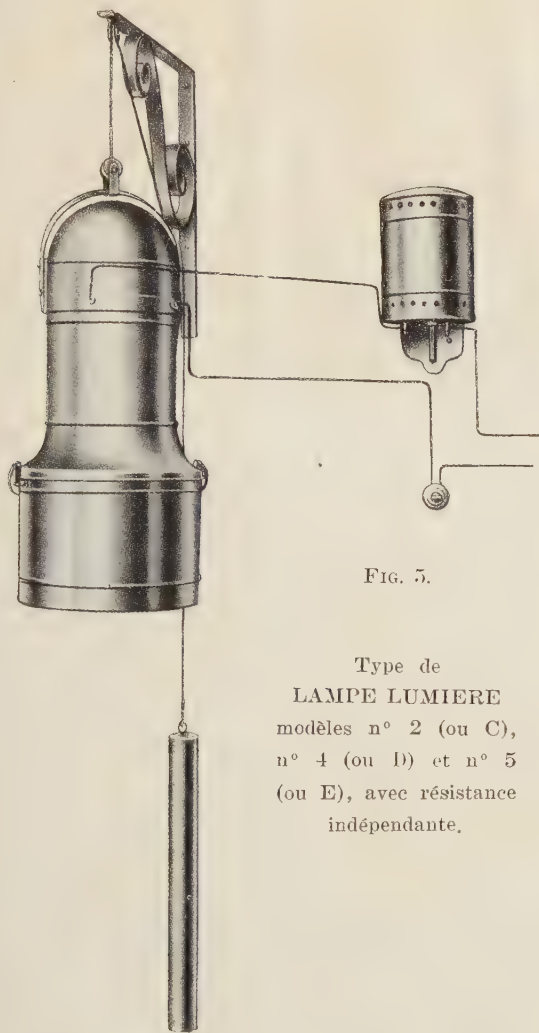


FIG. 5.

Type de
LAMPE LUMIERE
modèles n° 2 (ou C),
n° 4 (ou D) et n° 5
(ou E), avec résistance
indépendante.

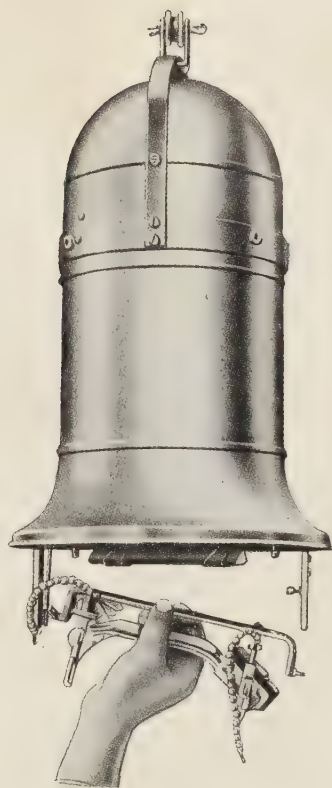


FIG. 6.

Enlèvement du brûleur.

d'autre part un tube horizontal formant le réservoir de la cathode. A l'extinction les deux capacités sont réunies par un filet de mercure et la lampe est en court-circuit. Si on lance le courant dans la lampe, une armature fixée sur le système est attirée par un électro-aimant ; le brûleur bascule et le filet de mercure se rompt, établissant ainsi un arc à vapeur de mercure avec émission de rayons ultra-violet qui dure tant que le courant traverse la lampe.

Si l'on arrête le courant le brûleur reprend sa position normale et le court-circuit se trouve rétabli. Le mécanisme de la lampe Lumière est comme nous le voyons très simple et absolument indérégable.

Les lampes Lumière sont établies sur plusieurs types que nous citerons en passant et qui sont :

	Intensité	Voltage	Puiss. lumineuse
Type 1 ou A....	2 amp. $\frac{1}{2}$	110/120	500 bougies.
Type 2 ou C....	4 ampères	110/120	1.200 —
Type 3 ou B....	2 ampères	220/240	1.400 —
Type 4 ou D....	3 amp. $\frac{1}{2}$	220/240	3.000 —
Type 5 ou E....	3 ampères	440/500	6.000 —

La lampe à vapeur de mercure A. Lumière est semblable à celle du Docteur Vignard, en sorte que ce que nous dirons de l'une au sujet des indications thérapeutiques et mode d'emploi s'applique également à l'autre.

La seule différence, nous l'avons dit, réside dans une intensité beaucoup plus grande de la lampe Vignard. Cet auteur, pour éviter des réactions trop vives de la peau, au début, interpose généralement entre la lampe et la région à insoler un verre approprié ajusté sur la

lampe et permettant de filtrer les rayons moyens et extrêmes.

M. Vignard a voulu ainsi éviter les lésions d'érythème, d'épidermite et de dermite que l'on observe souvent si l'on fait des séances trop longues. C'est un excellent dispositif qui permettra, dès le début, de faire des séances assez longues et avec des radiations plus riches en ultra-violet ordinaire que les radiations solaires.

Mais nous avons vu dans un chapitre précédent que la peau soumise à l'action courte mais répétée des rayons ultra-violets commençait à se pigmenter d'abord légèrement, puis de plus en plus au fur et à mesure que les séances s'allongeaient. La peau fortement pigmentée permet de faire des séances très longues, alors que sans pigmentation les mêmes séances produiraient des lésions de dermite grave. Nous sommes donc amené à conclure que cette pigmentation joue le rôle de filtre et à son développement maxima elle arrêtera tous les rayons de courte longueur d'onde (ultra-violet moyen et extrême) ne laissant passer que les rayons biotiques plus pénétrants.

Avec la lampe à vapeur de mercure fonctionnant à feu nu, on pourra donc faire plusieurs sortes de traitements.

1° *Le traitement des lésions cutanées* : plaies, brûlures, cancroïdes, acnès, lupus, teignes, etc., où il est nécessaire d'exercer une action microbicide en surface.

2° *Le traitement de lésions profondes*. — Dans ce cadre rentreront en général tous les cas de tuberculose chirurgicale, tuberculose ganglionnaire, osseuse,

articulaire, ostéo-articulaire. Le traitement demandera peut-être un plus plus de persévérance et d'attention qu'avec une lampe à verre filtrant du Docteur Vignard, mais dès qu'une bonne pigmentation sera établie on pourra faire des séances très longues et très énergiques.

Quoiqu'il en soit, la lampe à vapeur de mercure du Docteur Vignard et celle des Laboratoires Lumière qui sont construites sur le même type représentent sans conteste le meilleur moyen, actuellement à la disposition du clinicien, pour la pratique de l'héliothérapie artificielle. Elles ont été peu employées jusqu'à présent car leur fabrication est nouvelle, mais les excellents résultats qu'elles ont donnés déjà permettent d'affirmer qu'elles sont appelées à jouer un rôle très important dans la thérapeutique des tuberculoses chirurgicales et de certaines affections de la peau.

CHAPITRE VII

TECHNIQUE DE L'HÉLIOTHÉRAPIE ARTIFICIELLE

Nous avons vu que dans les lampes flambant à feu nu les rayons ultra-violets moyens et extrêmes pouvaient exercer une action caustique sur la peau si l'on faisait des expositions trop longues ou trop rapprochées de la lampe, ces lésions consistant en érythèmes d'abord et pouvant aboutir en épidermites ou même à des dermites graves. Avec l'appareil de Vignard qui possède un écran filtrant, ces rayons étant interceptés, le malade pourra dès le début, supporter des séances plus longues.

C'est ainsi que M. Vignard établit le tableau suivant :

1 ^{er} jour : 10' par heure.	5 ^e jour : 1 heure 30 de suite.
2 ^e jour : 15' par heure.	6 ^e jour : 2 heures de suite.
3 ^e jour : 20' par heure.	7 ^e jour : 2 heures 30.
4 ^e jour : 25' par heure.	8 ^e jour : 3 heures.
9 ^e jour : 3 heures 30.	

Vers le quinzième jour apparaît la pigmentation brune qui autorise sans danger les séances de 4 heures consécutives à dater de ce moment.

Au bout d'un mois les séances pourront être d'une durée illimitée.

Avec la lampe Lumière dont l'irradiation est moins vive, cet écran n'est point indispensable, mais comme

son intensité est néanmoins supérieure à celle des lampes Kromayer par exemple, on devra agir avec prudence au début et commencer par des expositions de courte durée. C'est ainsi que le premier jour on pourra faire une séance de 3 à 5 minutes tous les deux jours par exemple jusqu'à la fin de la deuxième semaine.

Pendant la troisième semaine, on pourra passer progressivement de 10 à 30 minutes. Dès que la pigmentation commencera à apparaître (vers le 25^e ou 30^e jour) on pourra alors augmenter la durée de la séance et faire des séances d'une heure et plus.

Il faut agir d'une façon progressive et surveiller attentivement son malade. Au moindre signe d'érythème, s'arrêter et ne recommencer que lorsque l'inflammation a disparu sous l'influence du traitement indiqué par M. Vignard (compresses humides ou pansements vaselins).

Pour les lésions cutanées : plaies, lupus, ulcères, etc., nécessitant l'action des rayons de courte longueur d'onde, on utilisera surtout la lampe éclairant à feu nu. Il faudra en tout cas agir avec prudence et surveiller attentivement son malade.

Chaque individu possédant vis-à-vis des rayons ultraviolets une susceptibilité spéciale, les données que nous avons exposées plus haut ne sont pas absolues.

En effet les personnes à peau fortement pigmentée, bronzée supportent de longues séances sans accidents, alors que d'autres à peau rosée, blanche, du type anglo-saxon, sont très susceptibles à l'action des rayons ultraviolets.

Ces constatations nous expliquent pourquoi les individus vivant dans les pays chauds, sous l'action intense des rayons solaires, ont la peau fortement bronzée, la teinte pouvant aller jusqu'à celle du noir, alors que les populations des pays du nord, vivant dans des régions brumeuses et froides, où les rayons solaires sont pâles et peu actifs, ont une peau blanche, délicate et très sensible. De même le paysan qui travaille aux champs en été sous des rayons solaires intenses a la peau brune très pigmentée dans les régions exposées au soleil. Mettons du jour au lendemain le bureaucrate à la place du paysan. Il verra se produire dans les régions exposées au soleil, un érythème d'abord, une pigmentation ensuite qui va peu à peu rendre sa place pareille à celle du paysan.

Il y a donc une très grande analogie entre l'action des radiations émises par la lampe à vapeur de mercure et celles émises par le soleil. Cette analogie vient de l'action des rayons ultra-violets, action très importante dans le développement et la vie des individus et qui peut, peut-être, s'expliquer par l'origine des races.

La pratique de l'héliothérapie artificielle ne diffère en rien de celle de l'héliothérapie naturelle. Ces deux modes de traitement ne doivent pas s'opposer l'un à l'autre, au contraire ils doivent se suppléer mutuellement, se venir en aide.

Dans la période d'été, à la Charité, M. le Docteur Vignard a pu combiner avec succès la double cure solaire et artificielle.

En ce qui concerne le traitement à la lampe, le traitement est le suivant (Vignard).

Le malade est étendu dans son lit ou allongé dans un fauteuil à proximité de l'appareil. Avant l'exposition, les parties à traiter sont décapées dans la mesure du possible à l'alcool éther de manière à débarrasser la surface malade des sécrétions et des croûtes.

Avec les sources lumineuses dégageant de l'ultra-violet non filtré employées précédemment il faut avoir soin de protéger la tête et les yeux du patient. Sur la tête on appliquera un bandeau mouillé. Les yeux sont protégés au moyen de lunettes d'automobile.

Avec le verre filtrant ces précautions sont inutiles.

Il faut exposer à la lampe non seulement les lésions mais encore les membres nus jusqu'à la racine de façon à établir un équilibre thermique.

Une fois que la pigmentation est établie, on peut prolonger le traitement nuit et jour, le malade dormant très bien sous la lampe à condition d'interposer un voile noir entre l'appareil et les yeux.

Il se peut, malgré toutes les précautions prises, que des brûlures superficielles même avec phlyctènes se produisent dans les premiers jours sur les peaux particulièrement sensibles. On les traitera par les moyens ordinaires et on pourra continuer l'insolation en recouvrant d'une légère gaze les parties brûlées ou irritées. Après chaque séance on appliquera sur la lésion un pansement humide ou mieux un pansement au Tulle gras Lumière qui évitera l'adhérence de la gaze à la plaie et empêchera que le liséré épidermique néoformé ne soit arraché chaque jour. La lampe pourra être munie d'un abat-jour à sa périphérie. Il sera utile de suspendre le traitement aux heures des repas ; les radiations lumi-

neuses de l'appareil communiquent aux aliments une teinte telle que leur aspect impressionne le petit malade et chez les sujets très susceptibles peut conduire à un dégoût pour les aliments.

Le traitement dans le milieu hospitalier peut être institué dans la salle commune, à la température ordinaire des chambres de malade, c'est-à-dire 18 degrés.

On pourra commencer délibérément des séances de trois heures consécutives pour les sujets exposés antérieurement aux rayons solaires, et dont la peau se trouve déjà pigmentée, l'accommodation pour ceux-là n'étant pas nécessaire. Peu après on pratiquera la cure continue et les malades seront soumis jour et nuit à la lumière de la lampe. Les lampes A. Lumière et Vignard, grâce à leurs dimensions, permettent une irradiation très étendue comprenant la presque totalité des deux membres inférieurs. Il va sans dire que l'immobilisation des malades en bonne position reste à la base du traitement. L'héliothérapie artificielle pas plus que l'héliothérapie naturelle d'ailleurs, n'excluent pas les règles de l'orthopédie dans le traitement des tuberculoses ostéo-articulaires.

Le verre que M. Vignard emploie dans ses lampes est le verre glace pastel.

CHAPITRE VIII

ACTION THÉRAPEUTIQUE DE L'HÉLIOTHÉRAPIE ARTIFICIELLE SUR LES TUBERCULOSES CHIRURGICALES

M. le Docteur Martin du Pan, de Genève, a pratiqué l'héliothérapie artificielle dans sa maison de santé pour enfants tuberculeux. Il a exposé la technique et les excellents résultats obtenus par cette méthode dans un article de l'*Avenir Médical* que nous croyons devoir rapporter ici.

« Au moment de la mise en marche, les lampes fournissent une lumière bleu-verdâtre et dégagent une grande quantité d'ozone. Ce gaz a probablement une action tonifiante sur les tuberculeux, car nous avons vu les petits malades prendre rapidement de l'appétit et de l'entrain, tandis qu'on avait beaucoup de peine à les faire manger autrement.

« La lumière devient de plus en plus forte et blanche, atteint son intensité maxima au bout d'un quart d'heure et la conserve très régulièrement.

« Au début, ne possédant qu'une lampe et ayant un assez grand nombre d'enfants à traiter, nous avons pratiqué l'héliothérapie locale d'après les conseils du Docteur Vignard en plaçant la région à traiter à 25 centimètres de la plaque de verre filtrant. Nous commençons

par une exposition de dix minutes, que nous augmentions de 5 minutes chaque jour, sauf s'il y avait réaction fébrile. La pigmentation se montrait assez rapidement et assez intense, mais, après une première phase d'amélioration notable, l'état restait stationnaire. Les expositions arrivant à durer 3 heures pour chaque malade, la journée n'y suffisait pas.

« C'est alors que nous avons fait installer deux lampes et que nous avons fait modifier notre méthode pour nous rallier à celle qu'emploie Rollier avec le soleil : l'héliothérapie générale de tout le corps à une distance un peu plus grande de la source lumineuse. Nous avons fait faire, sur notre indication, des tables basses et très larges dont les deux extrémités peuvent se relever à volonté. Nous pouvons ainsi exposer huit à dix enfants simultanément. »

« Nous avons de dévouées collaboratrices qui viennent surveiller le traitement et distraire les enfants en les obligeant à une tranquillité constante. »

« Nous utilisons une lampe Vignard depuis janvier 1914, et quatre depuis l'automne 1914 ; nous aurions voulu développer notre installation, mais la guerre ayant interrompu la fabrication, nous avons dû y renoncer. Les résultats très encourageants que nous avons obtenus nous ont engagé à vous parler de ce nouvel agent thérapeutique qui devrait être utilisé beaucoup plus en grand. »

Mode d'action. — Comme nous l'avons dit, les rayons ultra-violets peuvent agir en surface pour désinfecter les plaies par leur pouvoir microbicide.

« Les grandes plaies suppurantes d'ostéomyélites opérées sont vite nettoyées et infiniment plus vite cicatrisées sous les lampes qu'avec les pansements. La furonculose, ls anthrax sont rapidement guéris sous leur action. Mais à côté de cette action stérilisante locale en surface, ils ont une action générale stimulante.

« Dans la tuberculose osseuse chronique, je ne crois pas qu'il y ait une action directe dans la profondeur comme avec les rayons X, car les rayons ultra-violets ne traversent pas plus d'un millimètre de peau. La lumière actinique agit comme stimulant de l'état général, probablement en activant la circulation périphérique, en augmentant la teneur en hémoglobine du sang dans les capillaires.

Les résultats. — Voici la statistique des cas que nous avons traités de 1914 à fin 1918 :

AFFECTIONS	Guéris	Améliorés	Stationnaires	Totaux
Maux de Pott sans paraplégie.....	»	20	»	20
Maux de Pott avec paraplégie.....	2	3	»	5
Coxalgies	6	26	4	36
Tuberculoses du genou.....	3	22	4	29
Tuberculoses après résection.....	2	»	»	2
Tuberculoses tibio-tarsiennes.....	2	9	1	12
Tuberculoses sacro-iliaques.....	3	3	»	6
Tuberculoses du sacrum.....	»	1	»	1
Tuberculoses de l'ischion.....	»	1	»	1
Tuberculoses du tarse.....	5	3	1	9
Tuberculoses des doigts.....	4	1	»	5
Tuberculoses du coude.....	3	1	»	4
Tuberculoses scapulo-humérale.....	»	1	1	1
Tuberculoses du maxillaire inférieur.	4	»	»	4
Tuberculoses de la mastoïde.....	2	1	»	3
Tuberculoses des ganglions du cou fistuleux	23	7	1	31

AFFECTIONS	Guéris	Amé- liorés	Station- naires	Totaux
Tuberculoses des ganglions du cou non fistuleux.....	3	3	»	6
Tuberculoses des ganglions inguinaux ulcérés	4	»	»	4
Tuberculoses des ganglions axillaires	»	»	»	1
Tuberculoses des ganglions bronchi- ques	11	1	»	14
Tuberculoses des ganglions mésenté- riques	10	3	»	12
Pérityphlites chroniques avec gan- glions mésentériques.....	10	2	»	12
Fistules anales après opération.....	2	»	»	2
Péritonites tuberculeuses.....	1	5	1	7
Péritonites à pneumocoques.....	2	»	»	2
Entérites chroniques	10	4	1	15
Constipations chroniques.....	2	»	»	2
Plaies tuberculeuses post-opératoires : après néphrectomie.....	3	»	»	3
Epididymites tuberculeuses.....	1	»	»	1
Plaies tuberculeuses de la main.....	1	»	»	1
Plaies tuberculeuses du pouce.....	1	»	»	1
Plaies tuberculeuses du bras.....	1	»	»	1
Plaies tuberculeuses de la peau.....	2	»	»	2
Dacryocystites tuberculeuses.....	»	2	»	2
Abcès froids multiples.....	3	1	1	5
Ostéomyélites chroniques du tibia....	6	3	»	9
Ostéomyélites du calcanéum.....	1	»	»	1
Ostéomyélites du fémur.....	2	»	»	2
Ostéomyélites de l'humérus.....	1	»	»	1
Ostéomyélites du cubitus.....	2	»	»	2
Furonculoses, Anthrax.....	8	»	»	8
Tuberculoses du larynx.....	»	»	1	1
Tuberculoses du poignet.....	1	2	»	3
Tuberculoses de la main.....	5	5	»	10

Mode d'emploi. — Nous procédons avec les lampes à vapeur de mercure comme pour la cure de soleil en exposant progressivement les malades d'abord 10 minutes, seulement les jambes, puis en augmentant chaque jour la durée de l'exposition de 5 minutes et en remon-

tant petit à petit jusqu'au cou, laissant toujours la tête à l'abri.

« Il faut, pendant les premiers jour tout au moins, prendre la température et s'il y a réaction ne pas augmenter la durée. Avec le verre filtrant, la pigmentation n'est pas très rapide et l'on peut laisser les malades jusqu'à deux heures et même trois heures sans inconvénients. Les enfants, cependant, s'excitent trop et s'énervent à la fin en général et nous avons renoncé à les laisser plus de 2 h. 30 de suite sous la lampe. Chez les malades très pigmentés, ou lorsqu'il s'agit d'une plaie à désinfecter en surface, on peut enlever le verre filtrant pendant quelques minutes, mais il faut être prudent pour éviter les brûlures. Sans filtre la pigmentation se fait beaucoup plus rapidement, mais nous avons pu constater dans de nombreux cas qu'elle n'est pas toujours un signe d'évolution favorable des maladies.

« Nous avons vu des malades bruns comme des nègres avec des lésions progressives évoluant vers la cachexie et la généralisation, tandis que des sujets qui n'arrivaient jamais à se pigmenter se guérissaient fort bien de leurs lésions. Il n'y a donc pas de parallélisme constant entre la pigmentation et la guérison des lésions tuberculeuses.

« C'est dans le traitement des plaies suppurées post-opératoires tuberculeuses ou non que l'on obtient les plus brillants résultats. On voit les plaies saigneuses, grisâtres, se dessécher rapidement et se cicatriser plus vite qu'avec n'importe quel autre traitement.

Les ganglions suppurés fistuleux sont également très

vite cicatrisés. Nous avons aussi obtenu d'excellents résultats chez les enfants atteints d'entérite chronique avec ganglions bronchiques et mésentériques, enfants qui ont la fièvre tous les soirs et restent maigres et chétifs. On les voit reprendre de l'appétit et du poids, de l'entrain et des forces au bout de quelques semaines et la température revient à la normale. Parmi les tuberculoses osseuses, ce sont celles des extrémités et des petites articulations qui sont le plus vite guéries. Au début du traitement il se fait toujours une réaction, la partie malade se congestionne. Les fistules suppurent davantage. Puis il se fait peu à peu une élimination des séquestres que l'on peut souvent activer par des curetages et la guérison se fait en quelques mois.

« Les tuberculoses des grandes articulations demandent évidemment un traitement plus prolongé.

Il y a de bons cas à forme bénigne qui guérissent assez rapidement après des traitements variant de trois mois à deux ou trois ans et d'autres à allure grave qui, malgré tous les soins, font des destructions osseuses progressives et pour lesquels aucun traitement ne réussit.

« On ne peut pas donner de règle absolue, ni prétendre guérir tous les cas de coxalgies, de maux de Pott ou de tuberculoses du genou.

« Pour cette dernière affection, chez les enfants ayant déjà presque terminé leur croissance, nous avons eu d'excellents résultats avec la résection conservatrice suivie du traitement héliothérapique.

« Nous ne faisons pas des lampes à mercure une panacée universelle et ne renonçons pas à tous les autres traitements. Ainsi dans les adénites tuberculeuses nous

utilisons souvent les injections modificatrices concurremment à l'héliothérapie, et dans les tuberculoses osseuses quand nous constatons à la radiographie des séquestres bien localisés, nous intervenons chirurgicalement. Pour la tuberculose rénale unilatérale, nous sommes partisans de la néphrectomie et nous insolons les malades après l'opération. On voit alors les plaies tuberculeuses post-opératoires se guérir rapidement sous l'action des rayons ultra-violet. Les péritonites tuberculeuses et les cas d'entérites chroniques avec ganglions mésentériques sont parmi tous les cas traités ceux qui nous ont donné les résultats les plus remarquables, mais il faut augmenter très prudemment la durée de l'insolation dans ces affections, sinon on provoquera de la diarrhée et des réactions fébriles. En procédant avec progression lente, on voit l'ascite disparaître, le ventre s'assouplir, les selles se régulariser et l'appétit revenir.

« Il doit y avoir une action de ces lampes sur le péritaltisme intestinal, car nous avons remarqué à plusieurs reprises que des malades que nous traitions pour d'autres affections étaient débarrassés assez vite de leur constipation opiniâtre et avaient repris des selles régulières.

« Y a-t-il des contre-indications à l'emploi des lampes à vapeur de mercure ? Oui, les mêmes que pour la cure de soleil. Il ne faut pas les employer chez les personnes trop nerveuses. Les rayons ultra-violets étant des stimulants excitent ces nerveux et leur procurent des insomnies. Les malades porteurs de lésions pulmonaires actives de forme caséuse ne doivent pas être exposés, ils

peuvent faire des poussées congestives. La cure est également contre-indiquée aux cardiaques avancés et aux artérioscléreux. Indépendamment de ces cas-là, il n'y a pas de contre-indication.

« L'âge est indifférent. Nous avons traité des petits bébés de quelques mois qui ont très bien supporté l'action des lampes à vapeur de mercure. L'un d'eux, très rachitique avec un gros ventre, des ganglions mésentériques et de l'entérite, a été transformé en quelques semaines et complètement guéri en peu de temps. Les personnes âgées supportent également très bien l'inso-lation par les lampes à vapeur de mercure qui congestionnent moins que l'exposition au soleil.

« Les affections douloureuses ne sont pas non plus une raison pour renoncer à l'héliothérapie par les lampes à vapeur de mercure. Au contraire, c'est le symptôme douleur qui est souvent le premier à disparaître sous leur action dans les arthrites douloureuses, ce qui nous a engagé à traiter des malades atteints de névrites, de sciatiques, et qui s'en sont très bien trouvés.

« En résumé, nous avons dans les lampes à vapeur de mercure un excellent agent thérapeutique plus maniable, moins dangereux et moins coûteux que les rayons X, et qui peut rendre de grands services dans le traitement des tuberculoses chirurgicales pendant la mauvaise saison. »

CHAPITRE IX

Observations de M. le Docteur MARTIN DU PAN

OBSERVATION I

Un garçon de 5 ans atteint de mastoïdite chronique tuberculeuse auquel le Docteur Kresteff pratiqua l'évidement pétromastoïdien, le 8 mars 1915, et qui était atteint d'un mal de Pott lombaire avec faiblesse des membres inférieurs datant d'octobre 1913. Il est traité par l'héliothérapie depuis juillet 1914. La suppuration abondante de la plaie mastoïdienne et de l'oreille a complètement cessé et la cicatrisation était complète au bout de deux mois de traitement. Actuellement l'enfant marche et court sans fatigue, et son état général est excellent, quoiqu'il ne soit que fort peu pigmenté. Il a très bien supporté une rougeole contractée dernièrement à l'hôpital.

OBSERVATION II

Un garçon atteint de spondylite de la douzième vertèbre dorsale. Cet enfant a été placé de jour dans la position ventrale, avec un coussin relevant le thorax et la nuit dans le décubitus dorsal avec un coussin sous la gibosité. Celle-ci a diminué, mais il s'est formé une lordose accentuée. Actuellement après un traitement de quatre mois, l'enfant va beaucoup mieux ; il est très pigmenté ; lorsqu'il marche le ventre est saillant en avant et les épaules en arrière. Il ne faut pas employer trop longtemps de suite la position ventrale en pareil cas, il faudra continuer le traitement dans la position dorsale, avec un coussin sous les épaules pour corriger la lordose lombaire.

OBSERVATION III

Une fillette de trois ans et demi, atteinte de tumeur blanche du genou. Arrivée en janvier 1914 avec un genou très volumineux et fixe en demi-flexion, elle a été traitée par l'insolation et l'extension. Le résultat est très bon et l'enfant est très bronzé ; le genou n'est plus douloureux, il a repris un volume presque normal et a conservé quelques mouvements.

OBSERVATION IV

Un garçon de six ans entré en 1914 pour une coxalgie avec forte limitation des mouvements, douleur à la marche, tuméfaction des ganglions inguinaux. A la radiographie, pas de lésion osseuse localisée, mais un empâtement flou de toute la synoviale articulaire. Cet enfant a été traité par l'extension et l'héliothérapie artificielle. Le 15 juin 1915, soit après six mois de traitement, il marchait sans boiter et tous les mouvements de la hanche étaient normaux. Actuellement, la guérison persiste, on constate seulement une atrophie d'un demi-centimètre au mollet et à la cuisse. Il ne faudrait pas en conclure que l'héliothérapie guérit toutes les coxalgies sans boiterie et sans raccourcissement. Il s'agissait, dans ce cas, d'une arthrite à forme synoviale sans lésion osseuse. Au contraire, un garçon de même âge, arrivé aussi au début d'une coxalgie et traité également par l'extension et l'héliothérapie, et chez lequel on a pu suivre par la radiographie, la destruction de la tête fémorale et de la cavité cotyloïde, nous prouve que dans certains cas l'héliothérapie est impuissante à obtenir une bonne guérison.

OBSERVATION V

Un garçon de sept ans, entré le 25 novembre 1914, atteint de sacrocoxalgie avec un gros abcès froid de la fesse droite ; il boitait, présentait une atrophie de la cuisse et de la jambe droites et une lésion constatée à la radiographie, au niveau de l'articulation sacro-iliaque droite. Il a été traité par le repos au lit, et l'héliothérapie artificielle de novembre à juin. L'abcès s'est résorbé, l'état général s'est amélioré et les douleurs ont cessé. De juin à août, l'enfant a été soumis à l'insolation. Actuellement il a commencé à marcher, il ne boite et ne souffre plus, on ne constate plus de différence entre ses deux jambes, il ne persiste qu'une légère atrophie de la fesse droite.

OBSERVATION VI

Un garçon de quatre ans qui a été opéré en 1915 pour hernies inguinales doubles. A l'opération, on constata que les sacs herniaires et tout le péritoine étaient couverts de granulations tuberculeuses. On élargit l'ouverture faite au péritoine et on y injecta de l'huile camphrée iodoformée. L'enfant fut traité dès le sixième jour par l'insolation. Une ulcération tuberculeuse qui s'était formée sur une des cicatrices se guérit rapidement. L'abdomen, d'abord ballonné, et qui était le siège d'un épanchement liquide, devint petit à petit souple et l'ascite disparut. De mai à septembre, l'enfant augmente de deux kilogrammes. Actuellement il paraît guéri.

OBSERVATION VII

Un garçon de deux ans et demi, atteint aussi de péritonite tuberculeuse, et qui fut opéré le 10 novembre 1914, pour une hernie inguinale et une hernie ombilicale. On trouva le péritoine épaissi, farci de tubercules, avec des brides couvertes de petits noyaux caséifiés et de l'ascite ; le péritoine était granuleux sur toute sa surface. On injecta de l'huile camphrée iodoformée et on pratiqua, dès le cinquième jour, l'héliothérapie à la lampe à vapeur de mercure. La température d'bord fébrile devint petit à petit normale. L'état général s'améliora beaucoup. De juin à août, l'enfant se rendit au « Rayon de Soleil » de Contamines où il continua le traitement héliothérapique. Il a augmenté de trois kilogrammes et actuellement son abdomen est souple ; l'ascite a disparu et les selles sont normales.

A propos de ces deux cas de péritonites tuberculeuses, il faut remarquer que les malades qui sont atteints de cette affection réagissent plus fortement que les autres à l'héliothérapie. On doit être prudent et n'augmenter la durée de l'insolation que très lentement en surveillant les élévations de température, sinon les malades sont pris de diarrhée et s'affaiblissent au lieu de s'améliorer. Au contraire, en dosant prudemment l'exposition à la lampe, on obtient d'excellents résultats.

OBSERVATION VIII

Un garçon de treize ans opéré pour une ostéomyélite aiguë de l'extrémité inférieure du tibia et chez lequel l'héliothérapie a beaucoup hâté la guérison de la plaie opératoire. Il ne reste chez lui qu'un gonflement minime de l'extrémité inférieure du tibia et les mouvements de l'articulation tibio-tarsienne sont normaux.



Fig. 7. Obs. I. — Wund.



Fig. 8. Obs. I. — Apes.

**Observations prises dans le service
de M. le Docteur VIGNARD, à la Charité**

OBSERVATION I (*Fig. 7 et 8*).

Enorme spina-ventosa du premier métacarpien. Enfant de treize ans. L'affection actuelle débute vers le 1^{er} mai 1912. Peu à peu la malade a dû restreindre l'usage de son pouce et abandonner son métier de guimprière. Le pouce a continué de grossir, puis le médecin lui a incisé un gros abcès. A son entrée, le 3 juillet, la région du premier métacarpien et toute l'éminence thénar sont tuméfiées, très douloureuses ; l'enfant ne peut remuer son doigt et le moindre contact détermine des cris. Cette douleur est si vive que l'état général est altéré et que l'enfant dort mal et mangé peu. Une grosse fistule donne du pus en abondance, la radiographie montre la raréfaction de l'os et le soulèvement du périoste classique dans la spina-ventosa. Exposition à la lampe à vapeur de mercure. Au bout d'un mois les douleurs ont disparu, et à partir du 1^{er} décembre, c'est-à-dire au bout de cinq mois, l'état général était en voie de guérison définitive, toute tuméfaction, toute tumeur avait disparu, la fistule s'est fermée sans aucun traitement d'aucune sorte, la radiographie montre que l'os s'est densifié à nouveau, le périoste s'est raffermi et appliqué à nouveau sur l'os. Celui-ci s'est peu à peu tassé et tout est rentré dans l'ordre (fig. 3 et 4).

La guérison s'est maintenue parfaite.

OBSERVATION II

R..., Emilienne, entrée à l'hôpital le 18 octobre 1912.
Spina-ventosa multiples de la main droite.

Parents bien portants, sœur morte de méningite tuberculeuse. L'enfant tousse depuis longtemps. Elle présente à son entrée dans le service un gros foyer à la partie moyenne du poumon droit ; quelques râles humides des deux côtés.

Spina-ventosa de la première phalange de l'index et du médius droit (qui mesure respectivement au point le plus large 7 et 6 centimètres de pourtour), plaque de tuberculose verruqueuse à la racine du petit doigt de la main droite, gros ganglions dans l'aisselle correspondante, pas de ganglions épitrochléens.

Héliothérapie artificielle. Guérison en juin 1913.

La lésion pulmonaire qui s'est beaucoup améliorée semble avoir été pour quelque chose dans ce retard.

OBSERVATION III

D..., Marie, dix ans, entrée le 27 août 1913. Tumeur blanche, poignet droit.

Pas d'antécédents tuberculeux.

Début, il y a deux ans, par une petite tumeur sur le bord radial du carpe. Depuis un mois, par suite de travaux pénibles, la tumeur évolue rapidement. Actuellement la main droite est rejetée sur le bord cubital, le carpe est comme soufflé dans la région radiale. Atrophie musculaire sus-jacente. Quelques ganglions axillaires et épitrochléens, douleurs vives et spontanées à la pression de chaque côté du poignet.

La mensuration donne un diamètre de 15 centimètres pour le côté malade et 13 centimètres pour le côté sain.

Janvier 1914, la guérison peut être considérée comme complète. Mouvements complets. Mêmes mensurations des deux côtés.

OBSERVATION IV

F..., Marcel, quatorze ans et demi, entré le 14 avril 1913.
Arthrite tuberculeuse, coude droit.

Pas d'antécédents héréditaires.

Il y a trois ans, soigné dans le service pour tuberculose du coude droit, traité par l'immobilisation et pointes de feu. Après trois mois, le malade ne souffrant plus, quitte le service. Actuellement, coude fixé en demi-pronation et en flexion à 45° environ. Pas de douleurs spontanées, mais grande sensibilité à la pression sur toute la surface de l'articulation. Les fongosités débordent en arrière sur le côté interne de l'olécrâne; en avant un gros abcès s'étend du pli du coude jusqu'à deux travers de doigt au-dessous et tombe sur la surface interne de l'avant-bras où la peau commence à rougir.

Mensuration. Au pli du coude, en passant par l'olécrâne, le bras droit mesure 27 centimètres, le bras gauche 24 centimètres. Gros ganglions axillaires droits et épitrochléens. L'enfant amaigri conserve l'appétit et ne tousse pas, il pèse 44 k. 600.

Il présente une cyanose très marquée des extrémités. On sent à la surface interne du bras un cordon volumineux qui roule sous le doigt et n'est autre que de la lymphangite bacillaire probablement

3 juillet 1913. L'abcès a presque disparu, le coude est sec, indolore. Le malade a pris 4 k. 800.

25 février 1914. Coude sec, indolore, l'abcès a disparu. Mouvements d'extension et de flexion limités, la mensuration donne 24 centimètres comme du côté opposé. L'enfant a engraisé de 9 kilogrammes depuis son entrée.

OBSERVATION V

B..., Fernand, trois ans et demi, entré le 17 décembre 1912.
Lésions tuberculeuses multiples.

Pas d'antécédents héréditaires.

Sœur présentant des lésions tuberculeuses multiples.

Le malade présente au niveau du coude gauche un gonflement énorme, avec, à la partie postérieure, une ulcération de 3 centimètres de long et 1 centimètre $\frac{1}{2}$ de large. En face de l'épitrachée une autre ulcération de la largeur d'une pièce de vingt sous ; en avant au niveau du coude un abcès du volume d'un œuf (coïncidence curieuse, sa sœur a des lésions semblables, mais situées au coude du côté opposé). Le pourtour du coude mesure 20 centimètres.

En outre, le malade présente un point fistuleux, au-dessous de l'omoplate gauche venant probablement d'une côte. Le ventre est ballonné, étalé, le foie est gros et paraît déborder les fausses côtes, il ne semble pas avoir d'ascite.

6 juin 1913. L'enfant part. Son coude mesure 17 centimètres $\frac{1}{2}$, il est indolore, l'abcès en avant est tari ; en arrière une petite fistule seule demeure.

22 octobre 1913. On revoit l'enfant, toutes les fistules sont fermées, le coude est ankylosé.

OBSERVATION VI

B..., Claire, cinq ans, entrée le 17 décembre 1912. Foyers de tuberculose osseuse multiples.

Pas d'antécédents héréditaires.

Son frère qui fait l'objet de l'observation précédente, est soigné pour des lésions tuberculeuses multiples, presque superposables à celles de sa sœur. L'enfant entre avec des foyers de tuberculose multiples, un spina-ventosa du premier métatarsien gauche avec prise de l'articulation métatarso-

phalangienne au niveau de laquelle la peau est rouge et voisine de l'ulcération, traces de gommages tuberculeuses sur la jambe et la cuisse droites, points d'ostéite sur le dos du poignet gauche avec une petite fistule, gonflement du coude gauche dont les mouvements d'extension et de flexion sont limités, points d'ostéite sur le cubitus droit, énorme arthrite fongueuse du coude droit, avec, en arrière au niveau de l'olécrâne, une fistule bourgeonnante large comme une pièce de deux francs, abcès de la grosseur d'une noix à la partie supérieure de l'avant-bras, ganglions dans l'aisselle droite. Bon état général.

6 juin 1913. L'enfant part. A sa sortie son coude mesure 17 centimètres, il est indolore et a quelques mouvements.

20 octobre 1913. L'enfant revient avec fistulette sur la face interne de l'olécrâne. Nouvelles séances, guérison. Les autres lésions ont été guéries en quelques séances.

OBSERVATION VII

B..., Louis, dix ans, entré le 21 juin 1912. Tumeur blanche du genou.

Le début de l'affection remonte à un an. A la suite d'une chute, le genou devint gros, douloureux, on fit des pointes de feu, on mit sous plâtre.

Actuellement, l'articulation est tendue ; on a du choc rotulien, la pression est douloureuse vers la région interne du fémur et le bord externe de la rotule. Point douloureux pré-péronier, la peau est chaude, oedématisée, les muscles de la cuisse sont atrophiés ; on trouve des ganglions inguinaux.

Les troubles fonctionnels se manifestent par de l'impotence, des douleurs spontanées surtout le soir ; l'état général est précaire. Cris nocturnes.

7 juillet 1912. Repart chez lui, avec appareil plâtré pour faire de l'insolitoion.

13 mars 1913. Ne va pas mieux, genou toujours pâteux, fluctuant, douloureux. Ganglions inguinaux.

18 mars 1913. Début du traitement. Un mois après, la mensuration donne 31 centimètres.

28 juillet 1913. Mensuration donne 29 centimètres, l'ankylose a disparu, la rotule est mobile.

4 août 1913. L'enfant a un très bon état général, son poids 25 k. 100, en augmentation de 3 kilogrammes.

15 février 1914. Mensuration donne 27 centimètres 5 ; on commence l'insolation dans le creux poplité.

1^{er} avril. Genou indolore, mobile. Peau un peu épaissie.

OBSERVATION VIII

J. A. . . , quatre ans. Tuberculose massive du premier métatarsien et du premier cunéiforme droits.

L'affection a débuté en mars 1912 à la suite de la rougeole, L'enfant a présenté un gonflement considérable et douloureux de la partie postérieure du premier métatarsien droit et du premier cunéiforme droit avec prolongement, semblait-il, jusque sur le scaphoïde. Douleur très vive à la pression, ganglions inguinaux. Une immobilisation en plâtre pendant quatre mois amena la disparition des douleurs, mais le gonflement persistait à peine atténué. Croyant à la guérison, on permit à l'enfant de reprendre l'usage de son membre, mais en mars 1913, les mêmes symptômes se reproduisirent encore exagérés.

On commença l'héliothérapie artificielle, mais à domicile, avec une lampe de 1.500 bougies sur 220 volts.

Apparition en mai d'une volumineuse collection qui s'ouvre spontanément.

Pendant tout l'été, on fit de l'héliothérapie artificielle entrecoupée de rares séances d'insolation car la saison fut mauvaise.

L'héliothérapie artificielle fut continuée jusqu'à fin décembre 1913 et complétée par 40 jours d'insolation dans le Midi.

Pied guéri, 3 millimètres de plus que du côté opposé à la mensuration circulaire.

La radiographie montre la condensation et la restauration osseuse de ce qui est resté du premier cunéiforme en



Fig. 9. Oes. IX



Fig. 10. (cont. IX)

même temps que l'épaississement cicatriciel du tissu osseux du premier métatarsien.

Cette observation représente un cas intéressant d'association de l'héliothérapie naturelle et artificielle, celle-ci venant renforcer la première et la suppléer.

OBSERVATION IX (*Fig. 9 et 10*).

R..., Joanny, sept ans, entré le 2 mai 1919. Spina-ventosa du pied droit.

A son entrée à la Charité, l'enfant présente à la face dorsale du pied droit une tuméfaction rouge violacée, prête à s'ouvrir à la peau et de la dimension d'une pièce de cinq francs.

Il y a de la fluctuation à la palpation, l'enfant remue les orteils avec facilité, les métatarsiens se mobilisent plus difficilement.

La tumeur paraît se localiser au troisième métatarsien, il n'y a pas de ganglions inguinaux.

A la radiographie, on constate un gros épaississement du troisième métatarsien avec éclatement de la coque osseuse par place.

L'héliothérapie artificielle est instituée le 5 mai 1919. Le 2 juillet la guérison est obtenue, seules persistent une légère rougeur et une petite ulcération. L'insolation à la lampe a duré 55 jours.

On a fait environ 160 heures d'insolation artificielle. Dès le dixième jour les séances atteignent 3 h. 30.

OBSERVATION X (*Fig. 11 et 12*).

S..., Marguerite, 15 ans, entrée le 14 février 1919. Adénite parotidienne gauche.

A l'entrée, la malade présente un volumineux ganglion cervical gauche, soulevant le lobule de l'oreille. Fluctuation.

On l'extirpe le 15 février 1919 et on suture.

Mais le gonflement de la région persiste, la suture ne tient qu'imparfaitement et les lèvres de la plaie prennent tous les caractères d'une plaie tuberculeuse.

Insolation jusqu'au 10 octobre.

19 février 1920. Actuellement il ne persiste qu'une cicatrice linéaire rougeâtre.



Fig. 11. Obs. X. — Avant.



Fig. 12. Obs. X. — Après.

CHAPITRE X

ACTION THÉRAPEUTIQUE DES RADIATIONS ULTRA-VIOLETTES SUR LES MALADIES DE LA PEAU

La première lampe couramment employée pour le traitement de ces affections a été la lampe de Kromayer. Cette lampe permet de faire le traitement par compression et le traitement à distance. Elle a donné de bons résultats dans le traitement des lupus, trychophyties cutanées, nævi, etc. Elle a été employée par un grand nombre de spécialistes des affections de la peau et tous sont unanimes à constater sa réelle efficacité.

M. le Docteur Bordier, professeur à la Faculté de Médecine de Lyon, dont on connaît la particulière expérience en cette matière, a bien voulu nous communiquer quelques-unes de ses observations.

Une des premières affections qu'il a eues à traiter par la photothérapie ultra-violette fut le lupus tuberculeux. Il fit des séances par compression de 15 à 20 minutes pour chaque séance et 4 à 5 applications sur le même point lupique à dix ou quinze jours d'intervalle. Il constata après le traitement que les tissus cicatriciels étaient plus souples et le résultat esthétique meilleur.

Dans deux cas de lupus érythémateux dont un était très rebelle et avait résisté au traitement par les meil-

leurs dermatologistes de Lyon, il a obtenu des guérisons inespérées.

Nous mentionnerons en quelques mots la technique adoptée par cet auteur dans un cas de lupus palpébral.

M. Bordier pratique dans une feuille de plomb un orifice ayant les mêmes dimensions que la fausse membrane à détruire. Il retourne la paupière et lui applique la feuille de plomb de façon que l'ouverture de cette dernière vienne entourer exactement les pourtours de la plaque lupique. Un aide tient la paupière retournée. Il fait alors agir les rayons ultra-violets en rapprochant le plus possible la lampe de l'œil.

M. Bordier a guéri rapidement par cette méthode trois cas de trycophytie circonscrite. Une jeune fille atteinte de nævi vasculaire a été traitée par compression et par des séances d'une demi-heure environ. Les irradiations provoquèrent d'abord un soulèvement de l'épiderme avec vésication auquel fit place un tissu cicatriciel rose et souple avec disparition de la tache. Dans les affections acnéiformes les résultats n'ont pas été moins encourageants, mais lorsque les lésions siègent profondément il vaut mieux remplacer les radiations ultra-violettes par la radiothérapie.

Un cas d'acné rosacé typique a été très amélioré par le traitement par compression.

M. le Docteur Bordier a essayé la lampe de Kromayer dans les eczémas. Il a fait dans ce cas de l'irradiation à distance (3 à 8 centimètres suivant les cas). Après l'irradiation il se forme une sérosité qui en séchant donne des croûtes sur lesquelles se forme un tissu sain.

Il reste pendant quelques jours une légère rougeur

pâle qui disparaît après une ou deux semaines. Enfin notre maître nous signale l'efficacité remarquable des rayons dans le lichen plan.

« Après avoir protégé les parties saines voisines par du papier d'étain, j'applique, dit-il, la lampe au contact pendant 10 minutes environ; le lendemain vive réaction, puis desquamation dans les cinq ou six jours qui suivent. J'ai ainsi guéri en une seule séance une malade qui avait consulté plusieurs confrères; les pommades ordonnées n'avaient pas empêché ce lichen de s'étendre de plus en plus. »

Telles sont les observations du Professeur Bordier. Elles nous montrent que dans certaines affections où la thérapeutique classique des dermatologistes avait échoué, les radiations ultra-violettes ont amené soit une guérison, soit une très grande amélioration de la maladie.

La lampe de Kromayer était d'une puissance et d'une intensité lumineuse faibles; les irradiations devaient être faites à très courte distance; dans certains cas il était indispensable même de mettre les lésions au contact de la lampe.

Les lampes flambant à feu nu et donnant 1.400, 3.000 et même 5.000 bougies comme les lampes Lumière ou la lampe Vignard donneront à des distances par exemple de 20 à 30 centimètres une action aussi puissante que celle obtenue par compression avec la lampe de Kromayer. Mais il faudra dans ce cas agir avec prudence et protéger les régions avoisinantes pour éviter les lésions d'épidermite et de dermite et même les brûlures

du début. Il faut aussi tenir compte des contre-indications résultant de l'état général du malade et éviter par exemple les grandes irradiations chez les tuberculeux en période congestive avec tendance aux hémoptysies.

Pour éviter ces accidents à la peau, le plus sûr est de doser exactement les radiations employées.

M. le Professeur Bordier vient de créer à cet effet un appareil appelé chromo-actinomètre destiné à rendre à l'héliothérapie artificielle les mêmes services que son chomo-radiomètre a rendu à la radiothérapie.

**Chromo-actinomètre du Docteur H. BORDIER,
pour l'emploi des lampes
à vapeur de mercure et en quartz**

PRINCIPE

Cet appareil sert à mesurer la *quantité* d'énergie radiante émise par une source de rayons ultra-violets, lampe à vapeur de mercure et en quartz par exemple. Il est basé sur le virage d'une substance sensible retenue par capillarité dans une bande de papier spongieux.

Les teintes de virage ont été étalonnées pour des quantités variant d'une demi-unité à dix-huit unités B.

L'unité B est la quantité de rayons ultra-violets qui, agissant sur la solution normale décime d'azotate d'argent prise sous une épaisseur d'un centimètre, est capable de réduire un milligramme d'argent par centimètre carré.

MÔDE D'EMPLOI

1° Découper dans le papier spongieux contenu dans la boîte un rectangle d'un centimètre de large sur 3 centimètres de long et l'imbiber avec la solution réactif.

2° Après avoir recouvert les régions à protéger de l'action des rayons avec une étoffe ou du papier d'étain, épinglez la bande réactif sur le bord de l'étoffe ou de l'étain tout près des tissus à irradier.

3° Diriger le faisceau des rayons sur la partie laissée à découvert en ayant soin de placer la paroi en quartz de la lampe à au moins 3 centimètres de la peau pour éviter l'action calorifique des radiations.

4° De temps en temps arrêter l'irradiation pour pouvoir comparer la coloration du réactif aux teintes étalons du chromo-actinomètre, en présentant le papier réactif en dessous de la fente médiane de l'appareil. On arrêtera l'action des rayons quand ce papier aura pris la même coloration que la teinte étalon qui correspond à l'effet thérapeutique désiré et dont la dose de rayons en unités B est inscrite en face.

Nota. — La comparaison des teintes doit être faite à la lumière du jour et non pas à la lumière artificielle.

Le chromo-actinomètre de Bordier est indiqué à tout médecin désireux de faire une application prudente et raisonnée de l'héliothérapie artificielle. Il est livré au commerce par la Maison Westinghouse Cooper Hewitt, à Suresnes.

CHAPITRE XI

APPLICATION DES RAYONS ULTRA-VIOLETS A LA STÉRILISATION DE L'EAU

Bien que le but de ce travail soit surtout l'application de l'héliothérapie artificielle à la thérapeutique, néanmoins nous rappellerons en quelques mots que les rayons ultra-violets ont été employés avec succès pour la stérilisation de l'eau, à l'instigation de maîtres lyonnais : MM. les Professeurs Nogier et Jules Courmont.

Déjà en 1903, M. Preisz avait proposé de stériliser le lait, le bouillon, la bière et autres liquides alimentaires à l'aide des rayons ultra-violets.

M. Billon-Daguerre, en 1907, dépose à l'Académie des Sciences un pli cacheté, ouvert en 1909, dans lequel il parle des applications des rayons ultra-violets.

Enfin MM. Nogier et Courmont, à Lyon, obtiennent les premiers résultats pratiques.

Ils ont employé d'abord la lampe de Kromayer et ont constaté que de l'eau polluée était rapidement stérilisée jusqu'à 0 m. 30 de la lampe. Les rayons ultra-violets pouvaient donc pénétrer à travers une certaine épaisseur d'eau et la stériliser. MM. Courmont et Nogier firent alors construire un appareil pratique dans lequel il pouvait être versé une certaine quantité d'eau

(100 litres environ). Les particules liquides se trouvaient à 0 m. 30 environ de la lampe, distance qui aurait pu d'après les expérimentateurs, être plus grande. Ils versèrent dans le réservoir certaines impuretés : coli-bacilles, bacilles d'Eberth, dilution de matières fécales. La lampe était branchée sur un courant de 140 volts environ et débitant de 4 à 9 ampères. En quelques secondes la stérilisation était commencée et en quelques minutes elle était complète.

Voici d'ailleurs le tableau qui résume ces expériences :

	Débit en litres à l'heure	Tempér. de l'eau		Bactéries ordinaire au litre		Coli-bacilles au litre	
		entrée	sortie	eau avant	eau apr.	eau avant	eau apr.
Midi 30.....	180	11°1	12°1	»	»	55.200.000	0 d. 40 c.c.
13 heures 30.....	180	11°1	12°1	»	»	55.200.000	»
14 heures 30.....	180	11°1	11°9	3.595.000	0	55.200.000	»
15 heures 30.....	180	11°2	12°1	»	»	55.200.000	»
17 heures 30.....	198	11°0	12°0	»	»	55.200.000	»
Totaux et moyen.	182,6	11°1	12°	»	»	55.200.000	»

M. Nogier a fait construire un appareil domestique d'un maniement très pratique et stérilisant l'eau très rapidement. Cet appareil peut se brancher sur une conduite d'eau et peut permettre de stériliser d'une façon parfaite de 500 à 1000 litres d'eau par heure.

M. Miguel s'est servi d'un appareil stérilisateur du même système que celui de M. Nogier et a essayé de stériliser de l'eau souillée par le *Bacillus mesentericus* très difficile à détruire.

Les expériences sont résumées dans le tableau suivant :

30 Décembre 1910	Débit en litres à l'heure	Bactéries vulgaires au litre		Bacillus mésentericus au litre	
		avant	après	avant	après
Midi 30.....	46,8	»	»	128.200.000	0 dans 400 c. c.
13 heures.....	78	3.615.000	0	76.900.000	0 dans 400 c. c.
13 heures 30	120	»	»	50.000.000	»
Totaux et moyen.	81,6	3.615.000	0	85.033.000	»

L'action microbicide des rayons ultra-violetes a donc reçu une utilisation pratique grâce aux travaux de MM. Courmont et Nogier. Nous pensons que cette pratique se généralisera et permettra d'éviter les maladies graves auxquelles sont exposés les habitants d'une ville recevant de l'eau suspecte.

CONCLUSIONS

I. L'héliothérapie, naturelle ou artificielle, constitue une méthode thérapeutique du plus haut intérêt. Elle est destinée à retenir de plus en plus l'attention du clinicien.

II. L'insolation naturelle, dont l'application est subordonnée à des conditions atmosphériques et climatiques difficilement réalisables, n'est accessible qu'à une catégorie restreinte de malades. Son application est, en outre, sujette à des irrégularités qui peuvent être préjudiciables aux résultats.

III. Pour ces raisons, les médecins lui préfèrent de plus en plus l'héliothérapie artificielle, facile à réaliser en tout temps et partout, au moyen d'un appareillage simple et peu onéreux et dont les effets peuvent être adaptés à tous les cas par un dosage et une graduation rigoureusement scientifiques.

IV. L'héliothérapie artificielle peut d'ailleurs être efficacement combinée, le cas échéant, avec l'héliothérapie naturelle.

V. Les indications thérapeutiques de l'héliothérapie sont innombrables. Les plus fréquentes sont : les tuber-

culoses chirurgicales, ainsi que certaines affections de la peau : lupus, cancroïdes, teignes, acnés, tricophyties, etc.

VI. La meilleure source de rayons ultra-violets, pour l'application de l'héliothérapie artificielle est représentée par la lampe de quartz, à vapeur de mercure, qui donne des radiations jusqu'à 2.000 Å.

VII. Parmi les divers modèles des lampes de quartz à vapeur de mercure fabriqués à l'étranger, aucun ne répond à tous les besoins de la thérapeutique moderne.

VIII. La lampe de Kromayer, la plus connue, possède un pouvoir d'émission trop faible et trop restreint.

IX. En France, un des modèles les plus employés est représenté par la lampe à vapeur de mercure de M. le Docteur Vignard.

X. La lampe de Vignard possède une intensité considérable et un large champ d'irradiation. Elle est essentiellement adaptée aux besoins de cliniques importantes ou de grands services hospitaliers.

Son emploi nécessite des précautions particulières, notamment le filtrage des radiations au moyen d'un verre spécial.

XI. La lampe de quartz à vapeur de mercure des Laboratoires A. Lumière, construite sur un principe analogue, répond plus particulièrement aux besoins du praticien, spécialisé ou non, qui désire appliquer lui-même à ses malades, dans son cabinet, le bénéfice de l'héliothérapie artificielle.

XII. La lampe à vapeur de mercure des Laboratoires A. Lumière s'adapte sans difficulté et à peu de frais, sur toutes les installations électriques domestiques.

Elle est d'un maniement très simple et très commode et d'un prix de revient très modeste.

Elle comporte divers modèles dont l'intensité varie de 500 à 6.000 bougies.

XIII. La lampe à vapeur de mercure des Laboratoires A. Lumière a été utilisée avec succès dans des cliniques médicales ou chirurgicales, dans de nombreux cabinets médicaux, et dans le service chirurgical de M. le Docteur Vignard, à la Charité de Lyon.

Elle a donné dans tous les cas des résultats nettement supérieurs à ceux obtenus avec les lampes à vapeur de mercure fabriquées à l'étranger, et avec l'insolation naturelle elle-même.

Vu :

LE DOYEN,

L. HUGOUNENQ.

Vu :

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,

P^r BÉRARD.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 12 Juin 1920.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,

JOUBIN.

BIBLIOGRAPHIE

- AMEYE. — Perfectionnements aux systèmes actuels de stérilisation et de pasteurisation du lait. 1912. — Evreux. L'hygiène de la viande et du lait, n° 3, 10 mars, pages 129 à 136.
- AYME. — Chirurgie osseuse et héliothérapie. (*Progrès Médical*, 28 juillet 1913).
- BAYLE. — Contribution à l'étude de la photothérapie. (*Th., Lyon*, n° 156, 1901).
- BENOIT (Ch.). — Traitement des blessures de guerre par les rayons ultra-violets. (*Note à l'Académie des Sciences*, 15 octobre 1917).
- BERTHELOT (Daniel). — Les effets chimiques des rayons ultra-violets. (*Revue Générale des Sciences*, 30 avril 1911). Les rayons ultra-violets et les actions vitales. (*Revue Scientifique*, t. I, Paris, 1912).
- BORDIER (H.). — Quantitométrie de rayons ultra-violets, (*Archives d'Electricité Médicale*, n° 285, p. 326).
- BORDIER (H.). — Radiothérapie ultra-violette. C. R. (Congrès International de Physiothérapie, Paris, 1910, tome III).
- BORDIER (H.) et Th. NOGIER. — Sur la lampe à vapeurs de mercure et en quartz. (*Archives d'Electricité Médicale*, n° 237, Bordeaux, 1908).
- BORDIER (H.), A. MOREL et Th. NOGIER. — Action des radiations ultra-violettes, émises par la lampe de Kromayer, sur le sang et l'hémoglobine pure. (*Archives d'Electricité Médicale*, n° 254, Bordeaux, 1906).

- BORDIER (H.). — Sur quelques résultats fournis par les radiations ultra-violettes en thérapeutique. (Société de Radiologie Médicale de Paris, séance du 12 juillet 1909 ; *Archives d'Electricité Médicale*, n° 266, Bordeaux, 25 juillet 1909).
- BERNAY (M.). — Héliothérapie artificielle électrique. (*Société Méd. Paris*, tome XXV, page 204, 1912).
- BUISSON. — La lumière ultra-violette. (*Revue Générale des Sciences*, 30 avril 1911).
- CAYRE. — Les rayons ultra-violets, leurs applications à la thérapeutique et à l'hygiène. Lille, 1911.
- CAZIN (Maurice). — La cure solaire des blessures de guerre. (Maloine et Fils, éditeurs, Paris).
- CATHELIN (Oscar). — Rayons ultra-violets et chirurgie de guerre. (*Thèse, Paris*, n° 41, 1917).
- CERNOVODÉANU (M^{lle}) et V. HENRI. — Action des rayons ultra-violets sur des microbes. (C. R. *Académie des Sciences*, Paris, 27 octobre 1909).
- COURMONT (Jules) et Th. NOGIER. — Sur la stérilisation de l'eau potable au moyen de la lampe en quartz à vapeur de mercure. Cahier n° 8. (*Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences*, 22 février 1909).
- COURMONT (Jules) et Th. NOGIER. — Action de la lampe en quartz à vapeur de mercure sur la toxine tétanique. Cahier n° 10. (*Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, 8 mars 1909).
- DAUSSET. — Utilisation en thérapeutique médicale des rayons ultra-violets. (*Paris Médical*, juin 1914).
- DELILLE (Armand). — L'héliothérapie (Collection Critzmann. Monographies cliniques).
- ESCARD (J.). — Stérilisation des liquides par les rayons ultra-violets. (*Coethen Chemider-Zeitung*, n° 126, 21 octobre 1911).

- FINSEN. — De la Photothérapie. (*Presse Médicale*, Paris, 1898).
- GOREL. — Cure de soleil et blessures de guerre. (*Note à l'Académie des Sciences*, mai 1915).
- HENRI (V.) et G. STODEL. — Stérilisation du lait par les rayons ultra-violet. Cahier n° 9. (*Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, 1^{er} mars 1909).
- HENRI (V.). — L'ultra-violet et la vie. (*La Science et la Vie*, août 1913).
- HENRI (V.). — Influence des diverses conditions physiques sur le rayonnement ultra-violet des lampes à vapeur de mercure en quartz. (Paris. *Le Génie civil*, 26 août 1911).
- HENRI (V.) et G. STODEL. — Les rayons ultra-violet et leurs applications à la stérilisation. (*Presse Médicale*. Paris, 12 janvier 1910).
- JAUBERT (D.). — La pratique héliothérapique. (Baillièrre et Fils, éditeurs, Paris).
- JOACHIM (Dr George). — Traitement de l'alopécie par la lumière de la lampe en quartz. (*Deutsche med. Wochenschrift*, n° 19, 1909).
- LAFFAY (A.). — La pratique de l'héliothérapie artificielle dans les tuberculoses osseuses et articulaires de l'enfance. (*Thèse, Lyon*, n° 59, 1919-20).
- LIBON. — La Photothérapie. Paris, 1901.
- LALO (H.). — La stérilisation des eaux destinées à l'alimentation et les rayons ultra-violet. Avignon, 1911.
- MANSOUTY (Max de). — Stérilisation des eaux par les rayons ultra-violet. (*Revue Générale de Chimie pure et appliquée*, n° 24. Paris, 31 décembre 1911).
- MATOUT (M.). — Les propriétés physiques des rayons ultra-violet. (*Presse Médicale*. Paris, 12 janvier 1910).

MARITOUX. — Emploi thérapeutique de la lumière au point de vue chirurgical. (*Revue de Gynécologie*, 1902).

MASCART. — L'action du soleil nature. Février 1912.

MIRAMOND DE LA ROQUETTE. — 1° Action des bains de lumière artificielle. (*Archives d'Electricité Médicale*, Bordeaux, 1912). — 2° A propos de l'héliothérapie artificielle. (*Revue Intern. de Médecine et Chirurgie*, Paris, 1913).

MARTIN DU PAN. — Communication à la Société Médicale de Genève sur l'héliothérapie. (*Revue Médicale de la Suisse Romande*. Février 1916).

NOGIER (Th.). — Actions biologiques de la lampe en quartz. Clermont-Ferrand, 1908.

NOGIER (Th.). — Action bactéricide des lampes en quartz à vapeur de mercure, leurs applications à la stérilisation des eaux potables (*Archives d'Electricité médicale, expérimentale et clinique*, 18, Jahrgang, n° 277. V. 10 janvier 1910).

NOGIER (Th.). — La lumière et la vie. (Libr. Baillière, Paris).

NOGIER (Th.). — Les bases scientifiques de la thérapeutique par la lumière. (*Avenir Médical*, Lyon, 1913).

OUDIN. — Photothérapie. (Librairie Baillière, 1913).

PONCET. — Héliothérapie. (Com. Ac. Médecine, 15 octobre 1912).

RODOLFO-STEINER (Dott.). — Experimenti con la nuova lampada a mercurio, lampada a quarzo. (*Giornale d'Electricita Medica elettrologia e radiologia*, anno IX, Fasc. II, 1908).

ROSENTHAL (P.). — Blanchiment des dents par les rayons ultraviolets. (*Le Laboratoire et le Progrès dentaire réunis*, Paris, 27 septembre 1910).

- RECKLINGHAUSEN (De), A. HEILBRONNER et V. HENRI. — Nouvelles recherches sur la stérilisation de grandes quantités d'eau par les rayons ultra-violets. (C. R. Académie des Sciences, Paris, 17 octobre 1910).
- RECKLINGHAUSEN (De). — La stérilisation de grandes quantités d'eau par les rayons ultra-violets. (*Le Génie Civil*, Paris, 5 novembre 1910).
- RECKLINGHAUSEN (De). — Résultats de l'application des rayons ultra-violets. (*Revue d'Hygiène*, Paris, 1912).
- RECKLINGHAUSEN (De). — La lampe à vapeur de mercure.
- REINBOLD. — Cure solaire en chirurgie de guerre. (Clin., Bruxelles, 1911).
- ROLIER. — Le pansement solaire. Hélio-thérapie de certaines affections chirurgicales et des blessures de guerre. (Lausanne, 1916).
- SCAL (Ch.), URBAIN et A. FEIGE. — Stérilisation des grandes masses d'eau par l'ultra-violet. (C. R. Académie des Sciences, 31 octobre 1910).
- SCAL (Ch.), R. URBAIN et V. FEIGE. — Action des radiations ultra-violettes sur les microbes. (*Bulletin de la Société d'encouragement*, n° 1, Paris, janvier 1910).
- SANITARIUS. — Le côté économique de la question de la stérilisation des eaux par l'ozone et par les rayons ultra-violets. (*L'Edilité technique*, Paris, février 1912).
- SANITARIUS. — Stérilisation du lait par les rayons ultra-violets. (*Journal of the Royal Society of Arts*, p. 467, 8 mars 1912, Londres).
- VALLET (G.). — Pénétration et action bactéricide des rayons ultra-violets relativement à la constitution chimique du milieu. (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, tome C. L., pages 632 à 634. Paris, 1910).
- VIGNARD (D^r P.). — L'hélio-thérapie artificielle dans le traitement des tuberculoses externes. (Communication faite à la Société de Chirurgie de Lyon, le 23 janvier 1913. *Avenir Médical*, mars 1913).

VIGNARD (D^r P.). — Héliothérapie artificielle. Technique. Résultats. (*Avenir Médical*, mai 1914)

VIGNARD (D^r P.). — Héliothérapie artificielle. Bases. Technique. Résultats. (*Avenir Médical*, février et mars 1920)

VIGNARD (D^r P.). — A propos de l'héliothérapie artificielle. (*Avenir Médical*, avril 1920).

VIGNARD (D^r P.) et JOUFFRAY. — La cure solaire des tuberculoses chirurgicales. (*Monographies cliniques*, 1913. Masson et Cie, éditeurs, Paris).

